



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Metallurgy

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallurgy
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Агеев Н.Г.	кан.тех.наук, доцент

Задания и методические указания к выполнению контрольной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Моделирование и оптимизация технологических процессов».

Контрольная работа по дисциплине «Моделирование и оптимизация технологических процессов» предусмотрена на 1 курсе во 2 семестре в объёме 20 часов (заочная форма обучения). Она является составной частью самостоятельной работы бакалавров.

Правила оформления контрольной работы

Письменная контрольная работа студента является одной из форм контроля учебного процесса. Ее назначение - показать и доказать, что автор владеет научным материалом и может объяснять полученные научные данные.

1.Цели работы:

- умение самостоятельно собирать материал, анализировать его и делать выводы;
- умение подбирать специальную литературу и другие источники, критически осмысливать их в сравнении с собственными данными;
- умение прилежно и грамотно оформить работу.

Темы письменных работ разрабатываются преподавателем и предлагаются студенту на выбор. Тематика самовольно не меняется. Содержание выполненной работы должно строго соответствовать заявленной теме.

2.Написание работы

2.1 Подготовительный этап:

- составление плана работы - зависит от особенностей каждой темы и авторского взгляда на ее раскрытие.
- предварительное знакомство с состоянием исследуемого вопроса (источники по теме работы);
- подбор специальной и дополнительной литературы - целесообразно использовать не менее трех - четырех изданий. Источниками к работе могут быть книги, в том числе монографии, сборники статей, статьи в периодических изданиях (журналы, газеты, альманахи). Источниками по библиографии могут служить отечественные реферативные журналы (РЖ), отечественные и зарубежные профессиональные журналы, авторефераты диссертаций. Можно использовать информацию из электронных источников, но с обязательной ссылкой на автора и издание.
- создание концепции работы по разрабатываемой теме на основе собственных данных, фактов и материалов;
- анализ собственных и опубликованных данных;
- формирование мировоззрения по рассматриваемой проблеме;
- формулирование выводов.

2.2. Оформление и защита контрольной работы

Структура контрольной работы содержит обязательные элементы - титульный лист, оглавление, введение, литературный обзор, разделы основной части, заключение, список использованной литературы (приложения).

- Оглавление.

- Введение. Обосновывается выбор темы, раскрывается ее научно-практическая актуальность, четко формулируются цели и задачи, преследуемые автором в работе. Рекомендуемый объем введения - 1-2 страницы.

- Обзор литературных источников. Характеристика взглядов различных авторов на освещаемую тему (история вопроса), характеристика предмета работы.

- Разделы. Изложение собственных размышлений с попутным анализом в сравнении с данными источников, общий рекомендуемый объем для этой части работы – 5-6 страниц.

Заключение: содержательные выводы по работе. Рекомендуемый объем - 1-2 страницы.

Список литературы. Список литературы включает все работы, ссылки на которые автор приводит в тексте. Недопустимо включать в список работу, если на нее нет ссылок. Не разрешается включать в список работы, которые автор сам не читал, ссылки заимствованные из чужих статей и монографий могут содержать опечатки, неточности, искажение смысла.

Работа может содержать таблицы и графики, которым присваивается номер из двух цифр. Первая из цифр указывает на порядковый номер, вторая - на номер главы (параграфа), к которой относится материал. Например: таблица 1.3, то есть перед нами первая таблица, используемая в третьей главе работы. Табличный и графический материалы не могут составлять более 5% от всего содержания работы. Номер располагается слева над верхней границей таблицы или графика.

Оформление работы в соответствии с требованиями Госстандарта.

Чистовой вариант работы выполняют в одном экземпляре, на белой бумаге форматом стандартного писчего листа (формат А-4, 210 x 297 мм). Работа предоставляется в печатном варианте, на одной стороне листа. Приемлема печать черного цвета, шрифтом размером 14, предпочтительнее TNR, обычным начертанием и с обычным буквенным интервалом.

Весь текст набирается через полуторный междустрочный интервал. Отступ красной строки должен быть одинаковым по всей работе и равняться пяти знакам.

На каждой странице следует оставлять поля:

- левое – 30 мм;
- правое – 20 мм;
- верхнее – 15-20 мм;
- нижнее – 20-25 мм.

Минимальный объем работы составляет 10-12 страниц печатного текста (без учета приложений)..

Возможно также оформление рукописного варианта работы.

Работа может быть выполнена на листах формата А-4 или в тетради.

Почерк должен быть разборчивым, легко читаемым.

Наличие полей в работе обязательно.

Все страницы работы, включая таблицы, графики, рисунки и приложения, нумеруются по порядку. Первой страницей считается титульный лист, на котором цифра «1» не проставляется*. На следующей странице (оглавление) ставится цифра «2» и т. д. Номер страницы рекомендуется проставлять в середине верхнего поля

Оглавление, Введение, Разделы следует начинать с нового листа.

Текст отделяется от заголовка одной незаполненной строкой. Точки в конце заголовков не ставятся.

Оформление ссылок и цитат

При оформлении контрольной работы автор обязан давать ссылки на источники заимствования материала. Ссылки на литературу, использованную в работе, могут быть двух видов: внутритекстовые и подстрочные. В первом случае после упоминания источника или цитаты из него в скобках (обычно квадратных, но допускаются и круглые) проставляют номер, под которым данный источник расположен в списке литературы. Например:

«В. Д. Иванов [15], вслед за Б. М. Смирновым [31], считает ...»

Если в работе приводится фрагмент (цитата) из определенного источника, то он выделяется кавычками, а оформление ссылки возможно двумя способами:

«А. Скороходов (8) отмечает, что «.....» (с. 150)».

«А. Скороходов отмечает, что «.....» [8, с. 150]».

Если ссылаются на несколько работ одного автора или на работы нескольких авторов, то в скобках указываются номера этих работ в порядке возрастания:

«Ряд авторов [15, 26, 48] считают».

В подстрочных ссылках приводят либо полностью библиографическое описание источника, на которое дается ссылка, либо недостающие элементы описания:

[1] Лобанов Р. Металлургия благородных металлов. - М.: Прогресс, 1986. – 422 с.

Оформление библиографического списка

Все источники, на которые ссылается автор, включаются в Список литературы. Литературные источники приводятся в алфавитном порядке по фамилии автора или заглавной букве названия, если это сборник статей. Например,

1. Фамилия, инициалы автора. Основной заголовок работы. Место издания: Издательство, Год издания. - Количество страниц. Петрухин И.Л. Металлургия- Г.: Наука, 2012. – 167с.

Работа, оформленная с нарушением настоящих указаний, не принимается.

Порядок защиты контрольной работы регламентирован руководящими документами университета. Защита проводится в свободное от учебных занятий время и проводится, как правило в последнюю неделю семестра перед экзаменационной сессией. Расписание проведения защит руководители работ доводят до сведения студентов не позднее, чем за неделю до их проведения.

Студенты, не подготовившие или не защитившие в установленные сроки контрольную работу, к экзаменационной сессии не допускаются.

Приложение 1

ТЕМЫ И СОДЕРЖАНИЯ

контрольной работы по дисциплине

Моделирование и оптимизация технологических процессов

Вариант 1

Тема: Методы построения моделей технологических объектов

Содержание

Оглавление

Введение

Литературный обзор

Основная часть

В любом исследуемом объекте (процессе или агрегате) можно выделить ряд выходных величин, характеризующих состояние объекта (например, температура металла в печи, состав продуктов сгорания, выход металла и т.д.), и ряд входных величин, определяющих выходные величины (например, состав и расход топлива, расход воздуха или кислорода, температура разогрева печи и т.д.)

В общем случае существует множество выходных и входных величин с перекрестными связями между ними. В простейших случаях объект можно разбить на несколько автономных участков, в которых одна выходная величина определяется одной входной величиной.

Модель устанавливает связь при определенных ограничениях (начальные и граничные условия) между выходными и входными величинами.

В данной работе рассмотрим методы построения моделей основных технологических объектов металлургического производства.

Заключение

Список использованных источников

Приложения

Вариант 25

Тема: _____

Содержание

Оглавление

Введение

Литературный обзор

Основная часть

1.

2.

Заключение

Список использованных источников

Приложения

Приложение 2



**Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»**

Кафедра «Металлургии»

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

по дисциплине «Моделирование и оптимизация технологических процессов»

Тема: «Методы построения моделей технологических объектов»

магистр гр. _____:

_____/ФИО /

«__» _____ 201 г.

Руководитель:

_____/_____ /

К.т.н., профессор

«__» _____ 201 г.

г. Верхняя Пышма



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИКЛАДНАЯ ТЕРМОДИНАМИКА И КИНЕТИКА**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Металлургия

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Жуков В. П.	д-р.тех.наук, профессор

Задания и методические указания к выполнению контрольной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Прикладная термодинамика и кинетика». Контрольные работы по дисциплине «Прикладная термодинамика и кинетика» предусмотрена на 1 курсе во 2 семестре в объёме 20 часов (заочная форма обучения). Контрольная работа является составной частью самостоятельной работы магистров.

Правила оформления контрольной работы

Письменная контрольная работа студента является одной из форм контроля учебного процесса. Ее назначение - показать и доказать, что автор владеет научным материалом и может объяснять полученные научные данные.

1. Цели работы:

- умение самостоятельно собирать материал, анализировать его и делать выводы;
- умение подбирать специальную литературу и другие источники, критически осмысливать их в сравнении с собственными данными;
- умение прилежно и грамотно оформить работу.

Темы письменных работ разрабатываются преподавателем и предлагаются студенту на выбор. Тематика самовольно не меняется. Содержание выполненной работы должно строго соответствовать заявленной теме.

2. Написание работы

2.1 Подготовительный этап:

- составление плана работы - зависит от особенностей каждой темы и авторского взгляда на ее раскрытие.
- предварительное знакомство с состоянием исследуемого вопроса (источники по теме работы);
- подбор специальной и дополнительной литературы - целесообразно использовать не менее трех - четырех изданий. Источниками к работе могут быть книги, в том числе монографии, сборники статей, статьи в периодических изданиях (журналы, газеты, альманахи). Источниками по библиографии могут служить отечественные реферативные журналы (РЖ), отечественные и зарубежные профессиональные журналы, авторефераты диссертаций. Можно использовать информацию из электронных источников, но с обязательной ссылкой на автора и издание.
- создание концепции работы по разрабатываемой теме на основе собственных данных, фактов и материалов;
- анализ собственных и опубликованных данных;
- формирование мировоззрения по рассматриваемой проблеме;
- формулирование выводов.

2.2. Оформление и защита контрольной работы

Структура контрольной работы содержит обязательные элементы - титульный лист, оглавление, введение, литературный обзор, разделы основной части, заключение, список использованной литературы (приложения).

- Оглавление.
- Введение. Обосновывается выбор темы, раскрывается ее научно-практическая актуальность, четко формулируются цели и задачи, преследуемые автором в работе. Рекомендуемый объем введения - 1-2 страницы.
- Обзор литературных источников. Характеристика взглядов различных авторов на освещаемую тему (история вопроса), характеристика предмета работы.
- Разделы. Изложение собственных размышлений с попутным анализом в сравнении с данными источников, общий рекомендуемый объем для этой части работы – 5-6 страниц.
- Заключение: содержательные выводы по работе. Рекомендуемый объем - 1-2 страницы.

Список литературы. Список литературы включает все работы, ссылки на которые автор приводит в тексте. Недопустимо включать в список работу, если на нее нет ссылок. Не разрешается включать в список работы, которые автор сам не читал, ссылки заимствованные из чужих статей и монографий могут содержать опечатки, неточности, искажение смысла.

Работа может содержать таблицы и графики, которым присваивается номер из двух цифр. Первая из цифр указывает на порядковый номер, вторая - на номер главы (параграфа), к которой относится материал. Например: таблица 1.3, то есть перед нами первая таблица, используемая в третьей главе работы. Табличный и графический материалы не могут составлять более 5% от всего содержания работы. Номер располагается слева над верхней границей таблицы или графика.

Оформление работы в соответствии с требованиями Госстандарта.

Чистовой вариант работы выполняют в одном экземпляре, на белой бумаге форматом стандартного писчего листа (формат А-4, 210 x 297 мм). Работа предоставляется в печатном варианте, на одной стороне листа. Приемлема печать черного цвета, шрифтом размером 14, предпочтительнее TNR, обычным начертанием и с обычным буквенным интервалом.

Весь текст набирается через полуторный междустрочный интервал. Отступ красной строки должен быть одинаковым по всей работе и равняться пяти знакам.

На каждой странице следует оставлять поля:

- левое – 30 мм;
- правое – 20 мм;
- верхнее – 15-20 мм;
- нижнее – 20-25 мм.

Минимальный объем работы составляет 10-12 страниц печатного текста (без учета приложений)..

Возможно также оформление рукописного варианта работы.

Работа может быть выполнена на листах формата А-4 или в тетради.

Почерк должен быть разборчивым, легко читаемым.

Наличие полей в работе обязательно.

Все страницы работы, включая таблицы, графики, рисунки и приложения, нумеруются по порядку. Первой страницей считается титульный лист, на котором цифра «1» не проставляется*. На следующей странице (оглавление) ставится цифра «2» и т. д. Номер страницы рекомендуется проставлять в середине верхнего поля

Оглавление, Введение, Разделы следует начинать с нового листа.

Текст отделяется от заголовка одной незаполненной строкой. Точки в конце заголовков не ставятся.

Оформление ссылок и цитат

При оформлении контрольной работы автор обязан давать ссылки на источники заимствования материала. Ссылки на литературу, использованную в работе, могут быть двух видов: внутритекстовые и подстрочные. В первом случае после упоминания источника или цитаты из него в скобках (обычно квадратных, но допускаются и круглые) проставляют номер, под которым данный источник расположен в списке литературы. Например:

«В. Д. Иванов [15], вслед за Б. М. Смирновым [31], считает ...»

Если в работе приводится фрагмент (цитата) из определенного источника, то он выделяется кавычками, а оформление ссылки возможно двумя способами:

«А. Скорородов (8) отмечает, что «.....» (с. 150)».

«А. Скорородов отмечает, что «.....» [8, с. 150]».

Если ссылаются на несколько работ одного автора или на работы нескольких авторов, то в скобках указываются номера этих работ в порядке возрастания:

«Ряд авторов [15, 26, 48] считают».

В подстрочных ссылках приводят либо полностью библиографическое описание источника, на которое дается ссылка, либо недостающие элементы описания:

[1] Лобанов Р. Металлургия благородных металлов. - М.: Прогресс, 1986. – 422 с.

Оформление библиографического списка

Все источники, на которые ссылается автор, включаются в Список литературы. Литературные источники приводятся в алфавитном порядке по фамилии автора или заглавной букве названия, если это сборник статей. Например,

1. Фамилия, инициалы автора. Основной заголовок работы. Место издания: Издательство, Год издания. - Количество страниц. Петрухин И.Л. Металлургия- Г.: Наука, 2012. – 167с.

Работа, оформленная с нарушением настоящих указаний, не принимается.

Порядок защиты контрольной работы регламентирован руководящими документами университета. Защита проводится в свободное от учебных занятий время и проводится, как правило в последнюю неделю семестра перед экзаменационной сессией. Расписание проведения защит руководители работ доводят до сведения студентов не позднее, чем за неделю до их проведения.

Студенты, не подготовившие или не защитившие в установленные сроки контрольную работу, к экзаменационной сессии не допускаются.

Примерный перечень тем контрольных работ:

- использование полуэмпирических уравнений для описания кинетики (по вариантам);
- расчет активности компонентов по модели совершенного раствора.

Приложение 1

ТЕМЫ И СОДЕРЖАНИЯ контрольной работы по дисциплине Прикладная термодинамика и кинетика

Вариант 1

Тема: Расчет активности компонентов по модели совершенного раствора

Содержание

Оглавление

Введение

Литературный обзор

Основная часть

Организация проектирования, поставка оборудования и строительство металлургических предприятий включает несколько видов заданий: задание на разработку ТЭО; задание на разработку технического проекта; задание на разработку рабочей документации; задание на выполнение технологических работ; задания на проектирование отдельных частей проекта (зданий, обслуживающих систем и инфраструктуры производства).

В данной работе рассмотрим задание на выполнение технологических работ с расчетом основного и вспомогательного оборудования металлургического цеха по производству медного штейна производительностью (по вариантам)

Заключение

Список использованных источников

Приложения

Вариант 25

Тема: _____

Содержание

Оглавление

Введение

Литературный обзор

Основная часть

1.

2.

Заключение

Список использованных источников

Приложения

Приложение 2



**Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»**

Кафедра «Металлургии»

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА
по дисциплине «Прикладная термодинамика и кинетика»

Тема: «Расчет активности компонентов по модели совершенного раствора»

магистр гр. _____:

_____/ФИО /

«__» _____ 201 г.

Руководитель:

_____/_____ /

К.т.н., профессор

«__» _____ 201 г.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИЯМИ**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Metallurgy

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallurgy
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Куранов В. А.	кан.тех.наук, доцент

Методические рекомендации к организации и выполнению контрольной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Управление инновациями».

Контрольная работа предназначена для оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине.

Контрольная работа проводится в виде решения кейса.

1. Задание и методические указания к выполнению контрольной работы

Задание: Составить план проекта в рамках предложенного бизнес-кейса «Инновация на металлургическом предприятии». Провести презентацию разработанного плана.

Контрольная работа выполняется самостоятельно или в малых группах.

Каждой группе необходимо разработать и представить инновационный проект в условиях, изложенных в бизнес-кейсе.

По готовности проекта группе необходимо презентовать его аудитории и защитить в ходе дискуссии.

При разработке проекта разрешается использовать любые учебно-методические материалы, включая конспекты лекций, а также пользоваться интернетом. Для презентации разрешается использовать любые доступные технические средства.

Удовлетворительным результатом выполнения задания считается наличие все признаков, перечисленных ниже:

- Продемонстрировано умение создавать и организовать деятельность рабочей группы по планированию инновационного проекта.
- Обязанности в группе распределены равномерно, все члены группы принимают активное участие в ее работе. В ходе защиты проекта группа активно участвует в дискуссии.
- Проект разработан в отведенный срок.
- При проведении презентации соблюден временной регламент.
- При разработке проекта продемонстрировано владение терминологией предметной области.
- Проект содержит: Формулировку цели; Выбор инновационной стратегии; Элементы маркетингового исследования; Обоснование НИОКР; Оценку рисков и предложенные меры минимизации рисков.
- Выбраны эффективные инструменты анализа, и они использованы правильно.
- Обоснование НИОКР соответствует требованиям нормативной документации.
- Продемонстрировано умение подбирать и использовать научно-техническую, нормативно-правовую документацию и дополнительную литературу.

Текст бизнес-кейса

Создание участка по изготовлению лопат с инновационным нано-покрытием

Исходные данные:

Уставной капитал предприятия 2700 уе.

Для выпуска продукции планируется приобрести программируемую полуавтоматическую линию зарубежного производства. Затраты на ее приобретение, доставку и монтаж составят 7800 уе (здесь и далее цены указываются без НДС).

Финансирование будет осуществляться за счет кредита под 20% годовых. Проценты по кредиту выплачиваются ежемесячно. Срок погашения кредита 3 года, в конце первого года

должно быть погашено 2800 уе, в конце второго и третьего по 2500 уе. Остальные основные средства будут арендоваться у холдинга.

Лопаты планируется поставлять на экспорт, годовые объемы производства и реализации 18000 штук. В связи с необходимостью установки оборудования объем производства в 1 год сокращен (Таблица 1).

Предприятие учитывает реализацию по оплате. В течение первых трех лет реализацию лопат берет на себя поставщик технологического оборудования.

Условия реализации: цена за штуку 0,7 уе. Поставки осуществляются партиями ежемесячно по 1500 штук. Оплата – в течение месяца после поставки готовой продукции.

Таблица 1. План производства и реализации, тыс. штук.

	1 год по месяцам												2 год всего	3 год всего	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Произведено	0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	16,5	18	18
Отгружено	0	0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	15	18	18
Реализовано	0	0	0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	13,5	18	18

Производительность линии 4 шт в час. Линию обслуживают 8 человек в одну смену. Затраты на подготовку персонала незначительны. В первый год работу линии дополнительно контролирует зарубежный специалист.

Для поставки оборудования требуется 1 месяц, для установки оборудования требуется 1 месяц после поставки.

Затраты на аренду производственного помещения составляют 6 уе ежемесячно, сюда включена стоимость электроэнергии.

Удельные переменные затраты представлены только сырьем и материалами и показаны в таблице 2.

Таблица 2. Стоимость сырья для производства 1 шт продукции

Сырье	Норма расхода, уе
Металл	0,104
Нанопокрытие	0,008
Итого	0,112

Вопросы к бизнес-кейсу

1. Определите показатели эффективности проекта:
2. Составьте план инновационного проекта
3. Предложите ценовую стратегию для данного модифицированного продукта.
4. Выделите тип потенциальных покупателей.
Разработайте программу взаимодействия с клиентами, с учетом потребительской ценности инновации.
5. Определите показатели эффективности проекта:
 - поток реальных денег;
 - коэффициент дисконтирования проекта;
 - чистый дисконтированный доход проекта;
 - чистую текущую стоимость по годам реализации проекта;
 - индекс доходности;
 - внутреннюю норму доходности проекта;
 - срок окупаемости проекта;
 - точку безубыточности проекта.
6. Оцените риски инновации
 - определите основные источники рисков;
 - выполните идентификацию основных рисков проекта;
 - оцените степень воздействия каждого риска на проект;

- укажите мероприятия по минимизации для каждого риска.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИКЛАДНАЯ ТЕРМОДИНАМИКА И КИНЕТИКА**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Metallurgy

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallurgy
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Жуков В. П.	д-р тех.наук, профессор

Задания и методические указания к выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Прикладная термодинамика и кинетика»

Практические занятия по дисциплине предусмотрены в объеме 12 часов (заочная форма обучения). Они имеют целью под руководством преподавателя на практике закрепление обучающимися, полученных на лекциях теоретических знаний.

Заочная форма обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P2	2	Термодинамические модели и расчеты металлургических шлаков	6
P5	5	Использование полуэмпирических уравнений	6
		Всего:	12

Практические работы по дисциплине направлены на углубленное изучение теоретического материала и на приобретение умения, навыков и опыта проведения расчета термодинамических моделей, анализа и обработки его результатов.

С целью оценки уровня освоения материала по каждой работе составляется отчет, на основании которого проводится защита работы.

Практические работы являются основной формой организации учебного процесса, направленной на формирование практических умений для решения профессиональных задач.

Дидактической целью практических работ является формирование аналитических умений, необходимых для изучения дисциплины и последующих дисциплин учебного плана.

Дидактическая цель способствует формированию умений и навыков:

- по работе с технической литературой и нормативными документами;
- по оформлению отчетных документов в соответствии с ГОСТ;
- по использованию информационных технологий;
- по анализу процессов, событий, явлений для проектирования своей профессиональной деятельности.

Содержание практической работы определяется требованиями к результатам освоения дисциплины.

В процессе подготовки и проведения практической работы студентам рекомендуется придерживаться следующей методике, состоящей из четырех этапов.

На первом этапе следует подготовить вопросы, которые возникли у студентов в процессе изучения теории. Предварительно рекомендуется обсудить вопросы в группы студентов, характеризуя основные положения теории. Это приучает студентов к четкости и последовательности формирования вопроса и логичности ответа.

На втором этапе целесообразно проверить соответствие ответа теоретическому материалу.

Третий этап предполагает практическое решение теоретической задачи в соответствии с методикой теоретического описания проведения опыта и расчета термодинамических моделей, используя существующие типичные примеры. Целью этапа является применение математического метода решения задачи по теме занятия.

Четвертый этап является завершением практического занятия. На этом этапе студенты оформляют отчет о проделанной работе.

При выполнении фронтальной работы студенты группы выполняют одновременно одну практическую работу по единому плану.

При выполнении индивидуальной работы студенты группы выполняют разные задания по содержанию и плану практической работы. К такой форме прибегают при различном уровне подготовки студентов и надлежащем изучении теоретического материала.

Практическая работа предусматривает максимальную самостоятельность, предусматривающую выполнение работы, оформление в соответствии с ГОСТ, интерпретация результатов.

Практическая работа № 1. Тема:

Расчеты фазовых равновесий

Тип практического задания - расчетная работа

Устные вопросы по теме практического задания:

- определение границ устойчивости оксидной и сульфатных фаз;
- устойчивость сульфатов, факторы;
- влияние активности на область существования оксидной фазы;
- фазовое состояние при суммарном давлении газа 1 атм.

Практическое задание: на основе исходных данных (температура, состав газовой фазы):

- расчет и выбор термодинамических реакций в системе;

- расчет координат монвариантной точки;
- расчет точки пересечения монвариантной линий с осями координат;
- построить диаграмму;
- сделать вывод.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента строить потенциальные диаграммы и определять области устойчивости фаз в отведенное занятием время и способность готовить предложения для принятия обоснованного решения.

Практическая работа № 2. Тема:

Термодинамические модели и расчеты металлургических шлаков

Тип практического задания - расчетная работа

Устные вопросы по теме практического задания:

- отличие методологии расчета термодинамических моделей;
- особенности модели молекулярной теории;
- физико-химическая сущность термодинамических моделей.

Практическое задание: на основе исходных данных (состав шлака, температура):

- расчет величины активности;
- сделать вывод.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента корректно рассчитывать активность компонентов по одной из моделей в отведенное занятием время и способность готовить предложения для принятия обоснованного решения.

Практическая работа № 3. Тема:

Термодинамические модели металлических растворов

Тип практического задания - расчетная работа

Устные вопросы по теме практического задания:

- на чем основан расчет активности компонентов металлических растворов;
- основные формулы расчета;
- металлические растворы характерные для металлургии цветных металлов;
- особенности расчета активности компонентов в ферроникеле.

Практическое задание: на основе исходных данных (химическая реакция, температура по заданию преподавателя):

- расчет изменения энтальпии;
- расчет энтропии;
- расчет изменения свободной энергии Гиббса;
- сделать вывод.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента корректно рассчитывать активность компонентов металлических растворов по одной из выбранных моделей (определяется преподавателем) в отведенное занятием время и способность готовить предложения для принятия обоснованного решения.

Практическая работа № 4. Тема:

Расчет кинетических параметров

Тип практического задания - расчетная работа

Устные вопросы по теме практического задания:

- может ли быть порядок реакции дробным;
- в каких случаях наблюдается нулевой порядок по реагенту;
- особенности расчета кинетических параметров;
- методология расчета энергии активации при заданной степени превращения вещества.

Практическое задание: на основе исходных данных (кинетические кривые):

- расчет порядка реакции;
- расчет энергии активации;
- сделать вывод.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента корректно рассчитывать порядок реакции и энергии активации в отведенное занятием время и способность готовить предложения для принятия обоснованного решения.

Практическая работа № 5. Тема:

Использование полуэмпирических уравнений

Тип практического задания - расчетная работа

Устные вопросы по теме практического задания:

- уравнение Ерофеева - Колмогорова;
- что означает полуэмпирическое уравнение;
- использование полуэмпирического уравнения для выявления лимитирующей стадии процесса;
- другие полуэмпирические уравнения, их характеристика.

Практическое задание: на основе исходных данных (кинетические кривые):

- расчет в формализованном виде полуэмпирического уравнения;
- проверка соответствия кинетической кривой;
- сделать вывод.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента доказать применимость уравнения Ерофеева – Колмогорова для описания твердофазного окисления сульфидов в отведенное занятием время и способность готовить предложения для принятия обоснованного решения.

Практическая работа № 6. Тема:

Расчет порядка реакции и константы скорости с использованием программы

«Excel»

Тип практического задания - расчетная работа

Устные вопросы по теме практического задания:

- факторы константы скорости реакции;
- методология определения порядка реакции;
- характеристика порядка реакции и энергии активации для диффузионного и кинетического режима;
- уравнение Павлюченко.

Практическое задание: на основе исходных данных (кинетические кривые):

- расчет порядка реакции;
- расчет энергии активации;
- сделать вывод.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента корректно рассчитывать параметры кинетики в отведенное занятием время и способность готовить предложения для принятия обоснованного решения.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИЯМИ**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Металлургия

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Куранов В. А.	кан.тех.наук, доцент

Задания и методические указания к выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Управление инновациями». Практические занятия выполняются в форме тестов, когда обучающимся за короткое время предлагается найти наиболее точные и полные ответы на поставленные вопросы. При этом разрешается пользоваться любыми материалами. Количество вопросов предполагает, что для успешного выполнения заданий необходимы знания, так как простой поиск не даст нужного результата за отведенное время.

Распределение учебной нагрузки для практических работ

Заочная форма обучения

Код раздела, темы	Наименование работы	Время на проведение занятия (час.)
P1	Введение в инноватику. Основоположники инноватики.	2
	Виды инноваций. Жизненный цикл инноваций.	2
P2	НИОКР	2
P3	Менеджмент инноваций	2
	Маркетинг инноваций Оценка эффективности инноваций	4
	Управление рисками инноваций	
Всего:		12

Практическое задание Тема: Введение в инноватику.

Форма проведения: тестирование

Критерии оценки:

- Удовлетворительно – 50% правильных ответов строго в отведенное время.
- Хорошо – 75% правильных ответов строго в отведенное время.
- Отлично – 90% правильных ответов строго в отведенное время.

Вопросы теста

Вопрос: Определите предмет изучения инноватики.

Ответ: Инноватика - экономическая наука, изучающая закономерности инновационных изменений в макро- и микроэкономических системах.

Предметом изучения инноватики являются: новации (новшества), инновации (нововведения), инновационные процессы

Вопрос: Что явилось предпосылками появления инноватки?

Ответ: Условиями и предпосылками появления и развития инноватики явилось ускорение развития научно-технического прогресса, а также экономическая востребованность результатов научно-технического прогресса, новые возможности получения прибыли за счет создания и внедрения новшеств.

Вопрос: В чем состоит отличие «новации» и «инновации»?

Ответ: Новация(новшество) — разработка, осуществленная на базе новой идеи (нового научного открытия).

Инновация(нововведение) — результат практического освоения новшества (внедренная новация).

Вопрос: Что такое жизненный цикл инновации?

Ответ: Жизненный цикл инновации— совокупность стадий от разработки нового продукта до его ввода на рынок и устаревания.

Вопрос: Что такое жизненный цикл товара?

Ответ: Жизненный цикл товара— совокупность стадий от ввода новшества на рынок до спада объемов продаж и выходы товара с рынка.

Вопрос: Что такое жизненный цикл технологии?

Ответ: Жизненный цикл технологии— совокупность стадий от зарождения технологических нововведений до их рутинизации, т.е. освоения в стабильных, постоянно функционирующих элементах объектов.

Практическое задание Тема: Основоположники инноватики.

Форма проведения: тестирование

Время на выполнение задания: для очной формы обучения 1 час, для заочной формы обучения 1 час.

Критерии оценки:

- Удовлетворительно – 50% правильных ответов строго в отведенное время.
- Хорошо – 75% правильных ответов строго в отведенное время.
- Отлично – 90% правильных ответов строго в отведенное время.

Вопросы теста

Вопрос: Сформулируйте предмет изучения волновой теории Н.Д.Кондратьева.

Ответ: предмет изучения волновой теории Н.Д.Кондратьева - периодические циклы сменяющихся подъёмов и спадов современной мировой экономики продолжительностью 48—55 лет, описанные в 1920-е годы Николаем Кондратьевым

Вопрос: Каков характерный период кондратьевских волн?

Ответ: Характерный период кондратьевских волн — 50 лет с возможным отклонением в 10 лет (от 40 до 60 лет), циклы состоят из чередующихся фаз относительно высоких и относительно низких темпов экономического роста.

Вопрос: Сформулируйте закономерность развития больших конъюнктурных волн.

Ответ: Кондратьев отметил четыре эмпирические закономерности в развитии больших циклов.

1. Перед началом повышательной волны каждого большого цикла происходили глубокие изменения в технике (технологии) производства на основе появления кардинальных изобретений и открытий, радикальных нововведений.
2. Периоды повышательных волн больших циклов сопровождаются крупными социальными потрясениями в жизни общества, тогда как на понижательном участке эти потрясения незначительны.
3. В больших циклах конъюнктуры характеризуется депрессией сельского хозяйства на понижательном участке волны.
4. Большие циклы конъюнктуры выявляются в том же едином процессе динамики экономического развития, в котором проявляются и средние циклы с их фазами подъема, кризиса и депрессии. Поэтому средние циклы как бы нанизываются на волны больших циклов.

Вопрос: Назовите шесть циклов кондратьевских волн, выделяемых для периода после промышленной революции.

Ответ:

- 1-й цикл — с 1803 до 1841—1843 годов;
- 2-й цикл — с 1844—1851 до 1890—1896 годов;
- 3-й цикл — с 1891—1896 до 1945—1947 годов;
- 4-й цикл — с 1945—1947 до 1981—1983 годов;
- 5-й цикл — с 1981—1983 до ~2018 годов (прогноз);
- 6-й цикл — с ~2018 до ~2060 (прогноз).

Вопрос: Назовите технологические уклады, соответствующие шести циклам Кондратьевских волн.

Ответ:

- 1-й цикл — текстильные фабрики, промышленное использование каменного угля;
- 2-й цикл — угледобыча и чёрная металлургия, железнодорожное строительство, паровой двигатель;
- 3-й цикл — тяжёлое машиностроение, электроэнергетика, неорганическая химия, производство стали и электрических двигателей;
- 4-й цикл — производство автомобилей и других машин, химическая промышленность, нефтепереработка и двигатели внутреннего сгорания, массовое производство;
- 5-й цикл — развитие электроники, робототехники, вычислительной, лазерной и телекоммуникационной техники;
- 6-й цикл — возможно, конвергенция нано-, био-, информационных и когнитивных технологий.

Вопрос: Укажите основные отличия объяснения появления конъюнктурных волн по Кондратьеву и по Шумпетеру.

Ответ: Кондратьев предложил некий механизм, объясняющий, откуда такие циклы берутся, почему у них такая длительность порядка 50-60 лет. Он связывал это со сверхдолгосрочными инвестициями в инфраструктуру. Согласно Шумпетеру, инновации делаются во время нисходящей фазы кондратьевского цикла, на понижательных фазах действительно идет более качественная работа по преобразованию экономики и общества.

Вопрос: Каково отличие между экономическим ростом и экономическим развитием, сформулированное Шумпетером

Ответ: Экономический рост — это увеличение производства и потребления одних и тех же товаров, услуг со временем. Экономическое развитие — это прежде всего появление чего-то нового, неизвестного ранее.

Вопрос: Назовите пять случаев появления нового (инновации), согласно Шумпетеру.

Ответ:

- 1) Создание нового товара, с которым потребители еще не знакомы, или нового качества товара.
- 2) Создание нового метода производства, еще не испытанного в данной отрасли промышленности, который совершенно не обязательно основан на новом научном открытии и может состоять в новой форме коммерческого обращения товара.
- 3) Открытие нового рынка, то есть рынка, на котором данная отрасль промышленности в данной стране еще не торговала, независимо от того, существовал ли этот рынок ранее.
- 4) Открытие нового источника факторов производства, опять-таки независимо от того, существовал ли этот источник ранее или его пришлось создать заново.
- 5) Создание новой организации отрасли, например, достижение монополии или ликвидация монопольной позиции.

Практическое задание. Тема: Виды инноваций.

Форма проведения: тестирование

Критерии оценки:

- Удовлетворительно – 50% правильных ответов строго в отведенное время.

- Хорошо – 75% правильных ответов строго в отведенное время.
- Отлично – 90% правильных ответов строго в отведенное время.

Вопрос: Дайте определение инновации

Ответ: Согласно Федеральному закону «О науке и государственной научно-технической политике» инновациями называются: введенный в употребление новый или значительно улучшенный продукт (товар, услуга) или процесс, новый метод продаж либо новый организационный метод в деловой практике, организации рабочих мест или внешних связях

Вопрос: Назовите основные свойства инноваций

Ответ:

Инновациям присущи в равной мере три свойства:

- научно-техническая новизна,
- производственная применимость,
- коммерческая реализуемость.

Вопрос: Перечислите типы инноваций, выделяемые Руководством Осло

Ответ: В руководстве Осло выделяется четыре типа инноваций: Продуктовая инновация; Процессная инновация; Маркетинговая инновация; Организационная инновация.

Вопрос: Что такое псевдоинновации?

Ответ: Псевдоинновации – это внешние изменения продуктов или процессов, не приводящие к изменению их потребительских характеристик, создающие эффект видимости новизны.

Вопрос: Что такое инновация–продукт?

Ответ: Продуктовая инновация есть внедрение товара или услуги, являющихся новыми или значительно улучшенными в части их свойств или способов использования. Сюда включаются значительные усовершенствования в технических характеристиках, компонентах и материалах, во встроенном программном обеспечении, в степени дружелюбности по отношению к пользователю или в других функциональных характеристиках.

Вопрос: Что такое инновация–процесс?

Ответ: Процессная инновация есть внедрение нового или значительно улучшенного метода производства или дистрибуции продукта. Сюда входят значительные изменения в технологии, производственном оборудовании и/или программном обеспечении.

Вопрос: Что такое втягиваемые и вталкиваемые инновации?

Ответ: В зависимости от источника идеи нового товара можно выделить инновации, «втягиваемые спросом», т.е. вызванные к жизни наблюдаемыми потребностями, и «вталкиваемые предложением», т.е. основанные на фундаментальных исследованиях и возможностях технологии.

Вопрос: Что такое закрывающие инновации?

Ответ: закрывающие технологии, это такие технологии, которые в результате своего появления из-за радикальной новизны или за счет сверхвысокого качества просто «закрывают» некоторые отрасли и их рабочие места, становящиеся невостребованными.

Практическое задание Тема: Жизненный цикл инноваций.

Форма проведения: тестирование

Время на выполнение задания: для очной формы обучения 1 час, для заочной формы обучения 1 час.

Критерии оценки:

- Удовлетворительно – 50% правильных ответов строго в отведенное время.
- Хорошо – 75% правильных ответов строго в отведенное время.
- Отлично – 90% правильных ответов строго в отведенное время.

Вопрос: Что такое жизненный цикл инновации?

Ответ: Жизненный цикл инновации представляет собой совокупность взаимосвязанных процессов и стадий создания новшества. Жизненный цикл инновации определяется как промежуток времени от зарождения идеи до снятия с производства реализованного на ее основе инновационного продукта.

Вопрос: Каковы особенности жизненного цикла продуктовых инноваций?

Ответ: Жизненный цикл продуктовых инноваций состоит из четырех фаз. На первой фазе проводятся исследования и разработки продукта. Заканчивается она передачей отработанной технической документации в производственные подразделения промышленных организаций. На второй фазе происходит технологическое освоение масштабного производства нового продукта. Как первая, так и в особенности вторая фаза связаны со значительными рискоинвестициями, которые выделяются на возвратной основе. Последующий рост масштабов производства сопровождается снижением себестоимости продукции и ростом прибыли. Это дает возможность окупить инвестиции в первую и вторую фазы жизненного цикла продукции. Затем наступает третья фаза, особенностью которой является стабилизация объемов производимой продукции. На четвертой фазе происходит постепенное снижение объемов производства и продаж, продукт выводится из производства и эксплуатации.

Вопрос: Каковы особенности жизненного цикла процессных инноваций?

Ответ: Жизненный цикл процессных инноваций складывается из четырех фаз. Первая связана с зарождением нововведений-процессов и осуществляется путем проведения широкого круга научно-исследовательских работ (НИР) технологического профиля. Вторая – предполагает освоение новых технологических процессов на предприятии. На третьей фазе происходит распространение и тиражирование новой технологии с многократным повторением на других предприятиях. Четвертая фаза включает рутинизацию – применение технологических процессов в стабильных, постоянно функционирующих элементах производственных систем предприятий. Процессные инновации улучшают качество продукции, способствуют снижению издержек производства и обеспечивают устойчивый потребительский спрос на рынке товаров.

Вопрос: Что характеризует собой S-образная логистическая кривая?

Ответ: Логистическая кривая характеризует стадию жизненного цикла инновации между возникновением идеи (стадией зарождения) и рутинизацией продукта или технологии (стадией зрелости), т.е. собственно процесс диффузии инновации.

Вопрос: Перечислите три фазы развития, отраженные на S-образной логистической кривой?

Ответ: сопротивление изменениям, ускоренный рост, замедление роста

Практическое задание Тема: НИОКР

Форма проведения: тестирование

Критерии оценки:

- Удовлетворительно – 50% правильных ответов строго в отведенное время.
- Хорошо – 75% правильных ответов строго в отведенное время.

- Отлично – 90% правильных ответов строго в отведенное время.

Вопрос: Какова роль НИОКР в современном производстве?

Ответ: Роль НИОКР растет по мере того, как основная часть добавленной стоимости в бизнесе смещается с этапа производства на этап разработки. На основании результатов НИОКР принимаются ключевые решения в высокотехнологичном бизнесе. Все большую важность принимает НИОКР для маркетинга, компании отслеживают последние разработки конкурентов и потребности потребителей с тем, чтобы сонастроить с ними собственные исследования. Возросшую роль НИОКР в бизнес-процессах отражает недавно появившаяся в большинстве крупных российских компаний должность – директор или менеджер по R&D. В функции менеджера R&D входит формирование и реализация программы НИОКР, разработка программы инновационного развития предприятия, организация технологических процессов: разработка технологий, проектирование. Вместе с тем, НИОКР – одна из самых сложных областей с точки зрения менеджмента, т.к. отличительной особенностью большинства исследований является трудная предсказуемость конечных результатов исследований и их возможной коммерциализации. В результате, большие затраты на НИОКР не всегда гарантируют большую прибыль или большую долю на рынке.

Вопрос: Перечислите основные виды НИОКР.

Ответ: Товарные НИОКР (текущие, заказные) — работы, относящиеся к обычному виду деятельности организации, результаты которых предназначены для реализации заказчику. Капитальные НИОКР (инициативные, для собственных нужд) — работы, затраты по которым являются вложениями в долгосрочные активы организации, результаты которых используются в собственном производстве и/или предоставляются в пользование другим лицам.

Вопрос: Каковы характерные особенности договоров на выполнение НИОКР?

Ответ: В отличие от других видов обязательств договоры на выполнение НИОКР характеризуются:

Наличием технического задания[6], в котором определяется тематика работ, устанавливается объект разработки, практическое использование планируемых результатов, технико-экономические параметры и требования к уровню разработки объекта. Кроме того, техническое задание устанавливает этапы выполнения работ, программу исследования и перечень документации и изделий, подлежащих сдаче при приемке выполненных по договору работ.

Установлением распределения прав сторон на полученные результаты работ[7]. Права на полученные результаты могут принадлежать заказчику или исполнителю либо заказчику и исполнителю совместно.

Установлением уровня разработок, определяющего статус полученного результата как объект интеллектуальной собственности или неохранный интеллектуальный продукт.

Обязательствами о конфиденциальности сведений, относящихся к результатам интеллектуальной деятельности.

Вопрос: Какие существуют базовые нормативные акты по НИОКР?

Ответ: Федеральный закон от 23.08.96 № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике».

Практическое задание. Тема: Менеджмент инноваций

Форма проведения: тестирование

Критерии оценки:

- Удовлетворительно – 50% правильных ответов строго в отведенное время.

- Хорошо – 75% правильных ответов строго в отведенное время.
- Отлично – 90% правильных ответов строго в отведенное время.

Примерные вопросы для тестирования:

Вопрос: Какие факторы можно назвать причинами зарождения кризиса в инвестиционной сфере при переходе к рыночной экономике?

Ответ: Действовавшая ранее командно-административная система управления, многоуровневая система управления и ведомственная разобщенность, отсутствие зависимости получаемых доходов от результатов деятельности.

Вопрос: Каково место инновационного планирования в общей системе стратегического планирования предприятия?

Ответ: Стратегическое инновационное планирование является подсистемой в общей системой планирования на предприятии в условиях рыночной экономики.

Вопрос: Что является объектом инновационного планирования?

Ответ: инновационная деятельность.

Вопрос: Назовите три Возможности роста предприятия.

Ответ: органический рост за счет интенсивного развития, интеграция (вертикальная и горизонтальная), диверсификация.

Вопрос: Как расшифровывается название матрицы БКГ

Ответ: Это сокращение от имени компании «Бостонская консалтинговая группа» — ведущая международная компания, специализирующаяся на управленческом консалтинге.

Вопрос: Дайте определение Инновационного проекта.

Ответ: Инновационный проект – это создание нового, ранее не существовавшего или модернизация (изменение) существующего.

Практическое задание. Тема: Маркетинг инноваций

Форма проведения: тестирование

Критерии оценки:

- Удовлетворительно – 50% правильных ответов строго в отведенное время.
- Хорошо – 75% правильных ответов строго в отведенное время.
- Отлично – 90% правильных ответов строго в отведенное время.

Примерные вопросы для тестирования:

Вопрос: Является ли целью маркетинга улучшение работы какого-либо подразделения предприятия?

Ответ: Нет. Маркетинг – это новая функция по взаимодействию с рынком, когда на требования потребителя ориентируется вся деятельность предприятия.

Вопрос: Назовите основные факторы, определяющие развитие маркетинга, на предприятиях металлургической отрасли.

Ответ: Формирование отечественного рынка, Поведение российского потребителя, Характер развивающихся деловых отношений, Конкурентная среда, Ориентация на прямую экономическую выгоду, Непроработанность законодательства.

Вопрос: Каковы приоритетные задачи маркетинга?

Ответ:

- Получение рыночной информации о спросе, конъюнктуре, конкурентах;
- Усиление конкурентных позиций;
- Изучение мотивации потребителя, сегментация рынка, позиционирование, создание имиджа.

Вопрос: Назовите основные источники идей новых продуктов.

Ответ:

- Потребители
- Сотрудники
- Исследования
- Конкуренты

Вопрос: Назовите основные подходы к установлению цен на новую продукцию.

Ответ: Стратегия снятия сливок, Стратегия прочного внедрения на рынок.

Вопрос: Назовите основные причины неудач новых продуктов.

Ответ:

- Недостаточные отличительные характеристики
- Недостаточно четкая сегментация рынка до начала разработки
- Переоценка степени привлекательности рынка
- Высокие затраты на разработку
- Большие затраты времени
- Непредвиденные задержки в процессе разработки
- Неэффективный маркетинг

Практическое задание . Тема: Оценка эффективности инноваций

Форма проведения: тестирование

Критерии оценки:

- Удовлетворительно – 50% правильных ответов строго в отведенное время.
- Хорошо – 75% правильных ответов строго в отведенное время.
- Отлично – 90% правильных ответов строго в отведенное время.

Примерные вопросы для тестирования:

Вопрос: В каких ситуациях возникает необходимость оценки эффективности инновационных проектов?

Ответ: Необходимость оценки эффективности инновационных проектов возникает в следующих ситуациях:

- когда существует множество инновационных проектов в различных областях деятельности фирмы, различных хозяйственных подразделениях и встает вопрос о приоритетности их финансирования
- на начальной стадии разработки инновационного проекта, когда в проектно-целевой группе возникает несколько альтернативных проектов по воплощению инновационной идеи и встает вопрос о выборе наиболее эффективного варианта;
- на заключительной стадии принятого к реализации инновационного проекта для анализа его результативности.

Вопрос: Сформулируйте принцип временной стоимости денег

Ответ: Временная стоимость денег. “Рубль сегодня – это больше, чем рубль завтра” – вот образное выражение данного принципа. Такая постановка вопроса справедлива потому, что полученный сегодня рубль может быть инвестирован и завтра вместе с полученным доходом превратиться в

большую сумму. Поэтому одинаковые денежные суммы, получаемые или уплачиваемые в различные периоды, не являются эквивалентными.

Вопрос: Что такое приток денежных средств?

Ответ: Приток денежных средств - поступление денег от реализации проекта.

Вопрос: Что такое отток денежных средств?

Ответ: Отток денежных средств - выплаты денежных средств, связанные с разработкой и реализацией проекта.

Вопрос: Что такое период окупаемости?

Ответ: Срок окупаемости— период времени, необходимый для того, чтобы доходы, генерируемые инвестициями, покрыли затраты на инвестиции.

Вопрос: Что такое чистый дисконтированный доход?

Ответ: NPV - это сумма дисконтированных значений потока платежей, приведённых к сегодняшнему дню. Показатель NPV представляет собой разницу между всеми денежными притоками и оттоками, приведёнными к текущему моменту времени (моменту оценки инвестиционного проекта). Он показывает величину денежных средств, которую инвестор ожидает получить от проекта, после того, как денежные притоки окупят его первоначальные инвестиционные затраты и периодические денежные оттоки, связанные с осуществлением проекта.

Практическое задание. Тема: Управление рисками инноваций

Форма проведения: тестирование

Критерии оценки:

- Удовлетворительно – 50% правильных ответов строго в отведенное время.
- Хорошо – 75% правильных ответов строго в отведенное время.
- Отлично – 90% правильных ответов строго в отведенное время.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Металлургия

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Агеев Н.Г.	кан.тех.наук, доцент

Задания и методические указания к выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Моделирование и оптимизация технологических процессов».

Практические занятия по дисциплине предусмотрены в объеме 12 часов (заочная форма обучения).

4.2. Практические занятия

4.2.2. Практические занятия для заочной формы обучения

Код раздела, темы	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	Моделирование химических реакций	2
P2	Моделирование технологической схемы	2
P3	Оптимизация при наличии ограничений	4
	Оптимизация теплового режима печи кипящего слоя	4
	Всего:	12

Целью настоящего практикума является закрепление знаний, полученных при изучении курса "Моделирование процессов и объектов в металлургии", выработка умения постановки задач на основе знания теории металлургических процессов, их формализации, составления математического описания и его использования для оптимизации технологии. Достижение поставленной цели обеспечивается широким применением компьютеров.

Работы выполняются на персональном компьютере. Алгоритмы решения задач реализованы с помощью Microsoft Excel и работают под управлением операционной системы Windows, некоторые работы выполняются с применением пакетов прикладных программ.

Перед началом работы студент:

- знакомится с работой;
- делает заготовку отчета, в которой излагает цель, теоретические основы работы, постановку задачи, математическое описание (модель);
- беседует с преподавателем, проявляя четкое представление о цели и методике выполнения работы, интерпретации полученных результатов.

Перед началом практикума студенты получают инструктаж по правилам техники безопасности при работе с компьютером. За соблюдение этих правил студент несет персональную ответственность.

По результатам выполненной работы студенты готовят отчеты, оформляя их в соответствии с требованиями:

- отчет пишется на листах бумаги размером А4 (210 x 297 мм) с соблюдением полей (левое 30 мм, верхнее 20 мм, нижнее 25 мм, правое не менее 10 мм);
- нумерация страниц отчета сквозная;

- разделы нумеруются арабскими цифрами;
- рисунки (графики) выполняются на миллиметровой бумаге с соблюдением масштаба;
- таблицы должны иметь заголовки и номер.

Допускается оформление отчета в виде рукописного или печатного документа, выполненного в соответствии с приведенными выше требованиями. Построение графиков может быть сделано средствами Microsoft Excel.

По окончании практикума студенты сдают зачет, проявляя знания по теории, умение поставить задачу, провести синтез модели и оптимизацию рассматриваемого в работе процесса. Перед сдачей зачета необходимо проработать соответствующие разделы лекционного курса и рекомендованную литературу.

1. МОДЕЛИРОВАНИЕ КИНЕТИКИ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

1.1. Постановка задачи

Технологический процесс в цветной металлургии можно представить, как совокупность физико-химических взаимодействий, целью которых является получение продукта из исходных веществ (сырья). Химические взаимодействия компонентов исходных веществ описываются системой химических реакций. Для прогнозирования результата технологического процесса необходимо уметь описывать такие системы, т.е. составлять математические модели систем химических реакций, отображающие их стехиометрию и кинетику.

При составлении математической модели кинетики металлургического процесса описание проводится на языке формальной кинетики, основным понятием которого является скорость реакции. Она определяется как количество вещества, реагирующее в единицу времени в единице реакционного пространства:

$$r = \frac{dq}{V \cdot d\tau} \quad (1.1)$$

где V - мера реакционного пространства, которая представляет собой для гетерогенной реакции поверхность контакта фаз, а для гомогенной – объем.

Если реакция идет в замкнутом объеме и система не обменивается с внешней средой веществом (например, в технологическом аппарате периодического действия), то мерой скорости химической реакции можно считать изменение концентрации вещества C во времени:

$$r = \frac{dC}{d\tau} \quad (1.2)$$

Различают формально-простые и формально-сложные реакции. Первые осуществляются в одну стадию и являются необратимыми. Вторые протекают в несколько стадий и сопровождаются получением промежуточных продуктов. Сложные реакции бывают нескольких типов: а) обратимые; б) параллельные; в) последовательные. Обратимые реакции имеют две стадии - прямую и обратную:



1- прямая стадия; 2- обратная стадия - распад B с образованием компонента A .

Параллельные реакции отличаются тем, что исходные вещества превращаются в продукты по нескольким параллельно протекающим стадиям:



Последовательные реакции протекают также в несколько стадий, которые реализуются последовательно; компоненты предыдущей стадии, являющиеся продуктами взаимодействия, в последующих стадиях будут исходными веществами:



Из физической химии известно, что скорость простой химической реакции (или отдельной стадии сложной реакции) зависит от концентрации веществ-участников по закону действующих масс:

$$r = k C_A^{n_1} C_B^{n_2} \dots \quad (1.6)$$

где C_A, C_B – концентрация компонентов, участвующих в реакции;
 n_1, n_2 – порядки реакции по компонентам А, В, ...;
 k – константа скорости реакции, зависящая от температуры.

Зависимость константы скорости от температуры описывается уравнением Аррениуса:

$$k = A \cdot e^{-\frac{E}{RT}} \quad (1.7)$$

где A – предэкспоненциальный множитель;
 E – энергия активации реакции;
 T – температура;
 R – универсальная газовая постоянная.

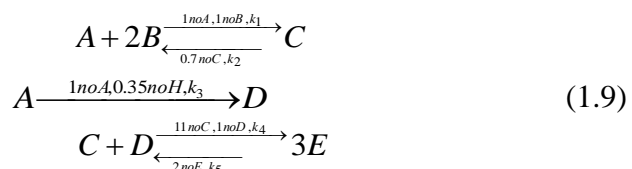
Скорость сложной химической реакции по некоторому веществу J равна алгебраической сумме скоростей всех стадий с участием данного вещества с учетом стехиометрических коэффициентов:

$$r = \sum_{i=1}^m S_{i,j} r_j \quad (1.8)$$

где i – номер стадии; j – номер компонента; m – число стадий; $S_{i,j}$ – стехиометрический коэффициент при компоненте j в i -й стадии.

1.2. Составление математического описания

Рассмотрим последовательность составления математического описания кинетики химических реакций на примере технологического процесса, который описывается следующими реакциями:



Рассматриваемый процесс характеризуется наличием 5 стадий с участием

компонентов А,В,С,Д,Е и Н. Последний является катализатором третьей стадии реакции, значение констант скорости отдельных стадий $k_1...k_n$ нам известны. Порядки реакции по соответствующим компонентам приведены для всех стадий на схеме (1.9); для компонентов. Если порядок реакции по какому-либо компоненту в данной стадии не указан, он равен нулю. Значения констант скорости и порядков являются параметрами системы и определяются при параметрической идентификации модели, для чего необходим физико-химический эксперимент. В нашем случае будем считать эти величины известными.

Пользуясь выражением (1.8), запишем величину скорости реакции по компоненту А, участвующему в первой, второй и третьей стадиях со стехиометрическими коэффициентами, равными единице. Учтем также, что в первой и третьей стадиях вещество А расходуется, а во второй - образуется при распаде вещества С. Тогда

$$r_A = -r_1 + r_2 - r_3 = -k_1 C_A C_B + k_2 C_C^{0,7} - k_3 C_A C_H^{0,35}, \quad (1.10)$$

Для остальных компонентов аналогично:

$$\begin{aligned} r_B &= -2k_1 C_A C_B + 2k_2 C_C^{0,7} \\ r_C &= k_1 C_A C_B - k_2 C_C^{0,7} - k_4 C_C C_D + k_5 C_E^2 \\ r_D &= k_3 C_A C_H^{0,35} - k_4 C_C C_D + k_5 C_E^2, \\ r_E &= 3k_4 C_C C_D + 3k_5 C_E^2 \\ r_H &= 0 \end{aligned} \quad (1.11)$$

Последнее выражение для скорости по Н не противоречит физико-химическому смыслу, поскольку это вещество является катализатором реакции, и его масса остается постоянной.

Если рассмотренный процесс протекает в замкнутой системе, то на основании (1.2) описание кинетики химической реакции сводится к системе нелинейных дифференциальных уравнений первого порядка, являющейся математической моделью процесса:

$$\begin{aligned} dC_A/d\tau &= -k_1 C_A C_B + k_2 C_C^{0,7} - k_3 C_A C_H^{0,35} \\ dC_B/d\tau &= -2k_1 C_A C_B + 2k_2 C_C^{0,7} \\ dC_C/d\tau &= k_1 C_A C_B - k_2 C_C^{0,7} - k_4 C_C C_D + k_5 C_E^2, \\ dC_D/d\tau &= k_3 C_A C_H^{0,35} - k_4 C_C C_D + k_5 C_E^2 \\ dC_E/d\tau &= 3k_4 C_C C_D - 3k_5 C_E^2 \\ dC_H/d\tau &= 0. \end{aligned} \quad (1.12)$$

Решение системы уравнений (1.12) позволяет определить текущие концентрации компонентов $C_A...C_H$, т.е. прогнозировать ход технологического процесса.

1.3. Получение решения

Математическая модель кинетики химических реакций (1.12) представляет собой задачу Коши. Для получения решения необходимо интегрировать ее при заданных начальных условиях. Такими условиями являются начальное значение свободной переменной, которой в рассматриваемой задаче является время τ , и соответствующие этому значению текущие значения функций; в данной задаче ими являются концентрации компонентов $C_A...C_H$.

Обозначим переменные поставленной задачи следующим образом:

$$\begin{aligned}
 C_A - y_1; & \quad C_E - y_5; \\
 C_B - y_2; & \quad C_H - y_6; \\
 C_C - y_3; & \quad \tau - x; \\
 C_D - y_4. &
 \end{aligned}
 \tag{1.13}$$

Система (1.12) с учетом введенных обозначений (1.13) может быть записана в следующем виде:

$$dy_j / dx = F_j(x, y_j), \tag{1.14}$$

где y_j - векторы переменных $y_1, y_2 \dots y_n$; F_j - правая часть уравнения (1.12) с учетом обозначений (1.13).

Для интегрирования системы (1.12) и эквивалентной ей (1.14) применим метод Рунге-Кутты. Алгоритм метода заключается в циклических вычислениях с постоянным шагом h по переменной x значений функций $y_j(i+1)$ на каждом $i+1$ шаге по следующим формулам:

$$\begin{aligned}
 K_{1,j} &= hF_j(x_i, y_{i,j}) \\
 K_{2,j} &= hF_j(x_i+h/2, y_{i,j} + K_{1,j}/2) \\
 K_{3,j} &= hF_j(x_i+h/2; y_{i,j} + K_{2,j}/2) \\
 K_{4,j} &= hF_j(x_i+h; y_{i,j} + K_{3,j}) \\
 y_j(i+1) &= y_{i,j} + (K_{1,j} + 2K_{2,j} + 2K_{3,j} + K_{4,j}).
 \end{aligned}
 \tag{1.15}$$

Программа, реализующая этот алгоритм, заимствованная из литературы [2], реализована в приложении Excel.

Таблица 1

Варианты заданий по работе 1

Схема процесса	Номер варианта	Параметры			
		k_1	k_2	k_3	k_4
A → B, константа скорости k_1 , порядок n_1 по A B → C, константа скорости k_2 , порядок n_2 по B	1	5,2	12,6	-	-
	2	6,3	2,5	-	-
	3	2,3	12,9	-	-
	4	9,0	0,8	-	-
A + B → 2C + H, константа скорости k_1 , порядок n_1 по A, n_2 по B A ⇌ 2D, прямая стадия: константа скорости k_2 , порядок n_1 по A, обратная стадия: константа скорости k_3 , порядок n_3 по D C → 2E + H, константа скорости k_4 , порядок n_4 по C	5	2,5	1,0	0,5	3,0
	6	5,0	2,0	3,0	3,0
	7	10,0	4,0	2,0	5,0
	8	10,0	3,0	5,0	4,0
A → B, константа скорости k_1 , порядок n_1 по A B → C, константа скорости k_2 , порядок n_2 по B C → D, константа скорости k_3 , порядок n_3 по C	9	10,1	12,5	11,6	-
	10	8,8	3,7	5,3	-
	11	9,8	57,6	10,4	-
	12	10,3	11,5	88,5	-

$A + 2B \rightarrow C + H$, константа скорости k_1 , порядок n_1 по A, n_2 по B $2A \rightleftharpoons D$, прямая стадия: константа скорости k_2 , порядок n_1 по A; обратная стадия: константа скорости k_3 , порядок n_3 по D $2C \rightarrow 3E + H$, константа скорости k_4 , порядок n_4 по C	13	1,2	1,1	1,5	1,0
	14	1,5	1,0	1,0	1,5
	15	4,0	1,5	4,0	4,0
	16	1,1	1,2	1,0	1,0
$A \rightarrow 2B$, константа скорости k_1 , порядок n_1 по A $2B \rightarrow 3C$, константа скорости k_2 , порядок n_2 по B $3C \rightarrow 2D$, константа скорости k_3 , порядок n_3 по C	17	5,0	1,0	3,0	-
	18	2,2	4,3	2,0	-
	19	1,0	8,1	6,1	-
	20	10,0	2,0	1,0	-
$A + B \rightarrow C + D$, константа скорости k_1 , порядок n_1 по A, n_2 по B $C \rightarrow E + H$, константа скорости k_2 , порядок n_3 по C $D + E \rightarrow H$, константа скорости k_4 , порядок n_3 по D, n_4 по E	21	2,0	5,0	6,0	-
	22	1,0	3,8	8,0	-
	23	8,2	1,0	5,1	-
	24	10,0	5,0	4,3	-

Номер варианта	Параметры						
	n_1	n_2	n_3	n_4	C_{AO}	C_{BO}	H
1	1	1	-	-	10	0	0,005
2	1	1	-	-	10	0	0,01
3	2	2	-	-	10	0	0,001
4	2	2	-	-	10	0	0,001
5	1	1	1	1	4	2	0,02
6	1	1	1	1,5	10	6	0,004
7	1	2	1	1	5	1	0,01
8	2	1	1	1,5	10	1	0,001
9	1	1	1	-	10	0	0,05
10	1	1	1	-	10	0	0,05
11	1	1	1	-	10	0	0,005
12	1	1	1	-	10	0	0,01
13	1	1	1	1	4	2	0,01
14	1	1	2	1	8	5	0,01
15	1	1	1,5	2	2	3	0,01
16	1	1,5	1	1	12	1	0,01
17	1	1	1	-	100	0	0,01
18	1	2	1	-	80	0	0,01
19	1	2	2	-	40	0	0,005
20	2	1	1	-	20	0	0,005
21	1	1	1	1	10	2	0,005
22	1	1	1	1,5	80	20	0,01
23	1	1	1,5	1	25	10	0,005
24	1	1	1	1	12	5	0,01

1.4. Порядок выполнения работы

1.4.1. Выбрать из таблицы заданий (см. табл. 1) индивидуальный вариант задачи с указанием параметров и начальных условий. Номер варианта определяет преподаватель.

1.4.2. Составить математическое описание рассматриваемых реакций (см. п. 1.2).

1.4.3. Написать текст подпрограммы для вычисления правых частей уравнений математической модели (см. п. 1.3), показать его преподавателю.

1.4.4. Последующая работа проводится на компьютере в режиме диалога с программой.

1.4.5. Создать программу для выполнения данной работы.

1.4.6. После ввода исходных данных программа рассчитывает для следующего момента времени (равного предыдущему плюс шаг по времени) текущие значения концентраций всех веществ $y(i)$. Построить графики зависимостей концентраций всех веществ от времени. Определить оптимальную продолжительность реакции для получения каждого промежуточного вещества

В большинстве вариантов задачи для этого обычно достаточно 15-20 шагов решения, если это не так, обратитесь к преподавателю.

1.4.7. Анализируя вид графиков, сделайте выводы о полноте использования исходных веществ, а также об оптимальной продолжительности реакции для получения промежуточных веществ.

1.4.8. Оформить отчет по работе в соответствии с требованиями, изложенными в настоящих указаниях. Отчет должен содержать постановку задачи, математическое описание, полученные данные в виде графиков зависимости концентраций компонентов от времени и выводы (см. п.1.4.10).

2.МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

2.1.Постановка задачи

Целью работы является составление математических моделей технологических схем, составленных из имеющихся технологических аппаратов, оценка работы этих схем и выбор оптимального варианта.

В соответствии с индивидуальным заданием необходимо рассчитать показатели работы технологической схемы из нескольких технологических аппаратов, включенных последовательно или параллельно - последовательно, и выбрать оптимальный вариант схемы включения.

Рассмотрим решение задачи на примере. Пусть в нашем распоряжении имеется три технологических аппарата непрерывного действия типа баков с перемешивающими устройствами, по условиям работы соответствующие модели идеального перемешивания; объемы аппаратов соответственно равны : первого -1 м^3 второго -2 м^3 третьего -3 м^3 . Необходимо составить технологическую схему для проведения процесса, в котором основной является химическая реакция:



и выбрать оптимальный вариант. Пусть известна константа скорости реакции $k= 8,0$, начальная концентрация вещества A на входе в схему $C_{A0}=10$ моль/ м^3 и общий объемный расход смеси $Q = 10$ $\text{м}^3/\text{ч}$.

Исходя из цели функционирования системы, в качестве критерия оптимальности выберем величину, характеризующую полноту протеканий химической реакции (2.1). Такой величиной является степень превращения вещества A :

$$x = 1 - C_A/C_{A0}, \quad (2.2)$$

где C_A -выходная концентрация вещества А;
 C_{A0} -концентрация вещества А на входе в схему.

Оптимизирующими факторами будут конфигурация системы, величины объемных расходов через те или иные технологические аппараты, объединенные в схему.

Рассмотрим возможные варианты включения аппаратов, показанные на рис.1. Для решения поставленной задачи необходимо составить математическое описание предложенных вариантов схем, позволяющее определить величину степени превращения вещества А, и выбрать вариант, для которого

$$\begin{aligned} x &\rightarrow \max \\ C_A &\rightarrow \min \end{aligned} \quad (2.3)$$

2.2.Составление математического описания

Варианты соединения аппаратов в схему приведены на рис.1. Первые три представляют собой последовательные схемы, отличающиеся порядком включения аппаратов. Последние два варианта являются последовательно-параллельными схемами, имеющими две ветви: в верхнюю включен один аппарат, в нижнюю – два последовательно соединенных аппарата. В последовательно-параллельных схемах дополнительно можно регулировать объемный расход смеси, но так, чтобы общий объемный расход смеси через всю схему оставался неизменным.

Рассмотрим первый вариант включения аппаратов, изображенный на рис.1,а. Для первого аппарата в стационарном режиме справедливо уравнение материального баланса:

$$Q \cdot C_{A0} - Q \cdot C_{A1} - k \cdot C_{A1}^n \cdot V_{A1} = 0 \quad (2.4)$$

где Q – объемный расход смеси через аппарат;
 C_{A0}, C_{A1} – исходная и выходная концентрация вещества А;
 V_{A1} – объем первого аппарата.

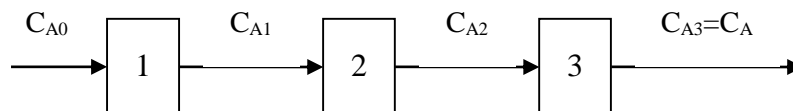
Разделим левую и правую часть уравнения (2.4) на величину Q , не равную нулю, и учтем, что отношение V_{A1}/Q равно времени пребывания вещества в первом аппарате t_1 . Тогда уравнение (2.4) может быть записано в виде:

$$C_{A0} - C_{A1} - k \cdot C_{A1}^n \cdot t_1 = 0 \quad (2.5)$$

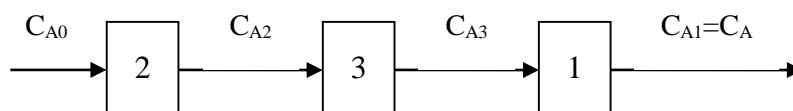
Решение уравнения (2.5) дает концентрацию C_{A1} которая является выходной для первого и входной для второго аппарата.

Рассуждая аналогично, достаточно просто определить входные и выходные концентрации для последующих аппаратов в схеме. Концентрация на выходе из схемы C_A будет в данном случае равна выходной концентрации после третьего аппарата C_{A3} .

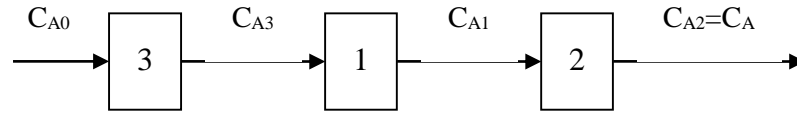
Вариант схемы 1



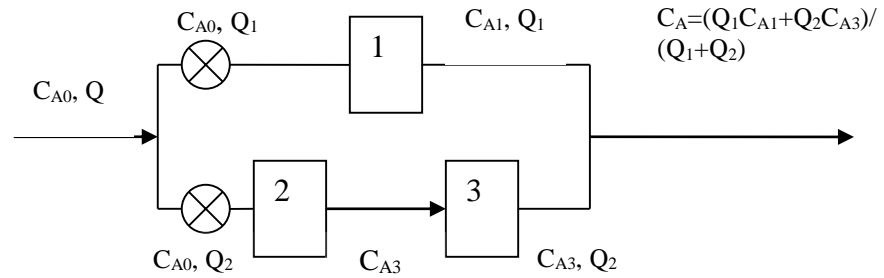
б) Вариант схемы 2



в) Вариант схемы 3



г) Вариант схемы 4



д) Вариант схемы 5

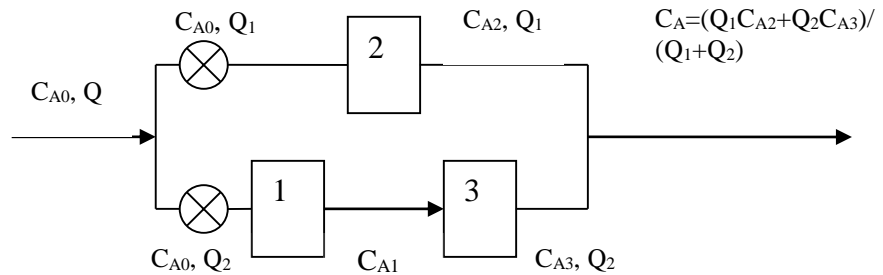


Рис.1. Варианты соединения аппаратов в схему

Для последовательно включенных трех аппаратов необходимо трижды последовательно решить уравнения материального баланса, записанные для каждого аппарата. При изменении схемы (рис.1,б, рис.1,в) необходимо изменить параметры в уравнениях материального баланса - значения времени пребывания в каждом из аппаратов t_1, t_2, t_3 . Особенностью вариантов схемы, изображенной на рис.1,г и рис.1,д, является параллельно-последовательное соединение аппаратов. Схема содержит две ветви, в одной из которых включены два аппарата последовательно, а в другой - один из аппаратов. Расчет ветви с последовательно включенными аппаратами описан выше. Концентрация на выходе из такой схемы определяется как средневзвешенная величина с учетом выходных концентраций по ветвям схемы и величин объемных расходов смеси по ветвям:

$$Q = Q_1 + Q_2, \quad (2.6)$$

где Q_1, Q_2 - объемные расходы смеси по ветвям схемы.
В частности, для схемы на рис.1,г выходная концентрация равна:

$$C_A = (Q_1 C_{A1} + Q_2 C_{A3}) / (Q_1 + Q_2). \quad (2.7)$$

2.3.Метод получения решения

Для решения поставленной задачи необходимо решить уравнение материального баланса (2.5). Аналитические решения нетрудно получить для линейного ($n=1$) и квадратного ($n=2$) уравнений вида (2.5). Для уравнений химической кинетики возможны случаи дробных величин порядка скорости реакции по концентрации компонентов; таким образом, поставленная задача приводит к необходимости получения решения нелинейных алгебраических уравнений, для чего применимы численные методы [2].

2.4. Порядок выполнения работы

2.4.1. Выбрать из табл. 2 индивидуальный вариант работы по указанию преподавателя.

2.4.2. Последующие этапы работы выполняются на компьютере.

2.4.3. Создать программу для выполнения работы.

Таблица 2

Варианты заданий по работе 2

Номер варианта	Параметры						
	$V_{A1}, м^3$	$V_{A1}, м^3$	$V_{A1}, м^3$	$C_{A0},$ моль/л	$Q, м^3/ч$	k	n
1	1.0	2.5	3.0	42	10	8	1.0
2	2.0	5.0	1.5	81	15	10	1.0
3	3.0	2.0	4.2	20	20	12	1.0
4	3.1	2.3	4.3	12	8	6	1.5
5	6.0	1.0	5.0	22	12	3	1.5
6	1.0	2.0	3.3	31	4	4	1.5
7	1.0	2.5	3.1	100	10	7	2.0
8	4.0	2.0	4.0	80	10	8	2.0
9	1.0	1.5	2.5	64	12	2	2.0
10	1.5	2.5	3.5	20	10.5	10	1.3
11	6.0	4.0	2.0	40	8.2	12	1.3
12	2.8	3.2	1.6	30	6.4	5	1.3
13	8.5	4.2	1.3	120	6.2	12.0	1.1
14	2.8	4.0	3.5	35	10.0	1.3	1.2
15	6.0	2.5	2.5	98	8.6	3.1	1.3
16	1.5	1.5	4.0	70	3.5	5.5	0.6
17	1.0	2.0	3.1	51	5.2	6.5	0.7
18	4.0	2.5	3.3	42	4.4	4.0	0.8
19	1.0	2.0	5.0	80	10.5	2.0	1.2
20	1.0	1.0	4.3	75	2.4	4.0	1.3
21	5.0	2.3	4.2	16	6.2	3.3	0.8
22	3.1	2.0	1.5	24	4.2	2.0	0.9
23	3.0	5.0	3.0	32	3.9	2.3	0.5
24	2.0	2.5	1.6	125	12.6	15.0	0.6

2.4.4. Программа осуществляет расчет промежуточных и выходных концентраций, выводит на экран монитора схему соединений аппаратов.

2.4.5. При расчете по вариантам схемы соединения рис.1,г и рис.1,д, программа требует указать дополнительно распределение потоков по ветвям схемы Q_1 и Q_2 . Для поиска оптимальных условий по этим вариантам необходимо провести расчеты при

различных величинах Q_1 и Q_2 . Фактически поиск оптимума является однопараметрической задачей оптимизации, т.к., задавая расход Q_1 , мы неявно задаем и расход Q_2 , связанный с Q_1 соотношением $Q_2 = Q - Q_1$. Результаты расчетов по этим вариантам следует представить в виде графиков в координатах " $Q_1 - C_A$ ", как показано на рис.2, и указать оптимальные величины расходов Q_1 и Q_2 . при которых достигается минимум выходной концентрации C_A , т.е. решение задачи (2.3).

2.4.6. Оформить отчет в соответствии с требованиями, изложенными в настоящих

указаниях. Отчет должен содержать постановку задачи, математическое описание,

полученные данные, выводы о степени использования вещества А, в технологическом

процессе, составе полученного продукта. Результаты исследований по вариантам

схемы 4 и 5 должны содержать выводы об оптимальном соотношении расходов Q_1 и

Q_2 .

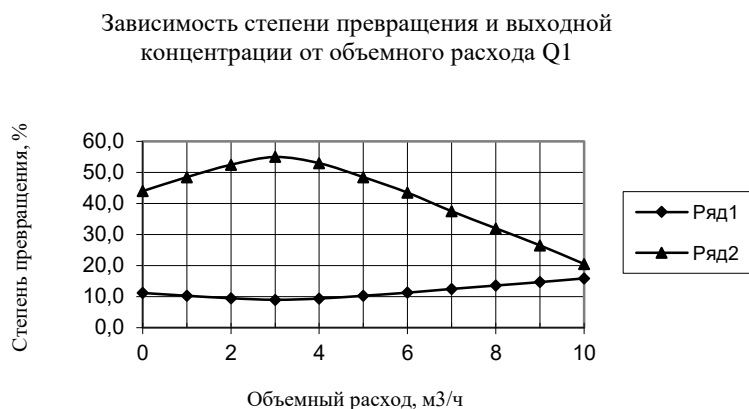


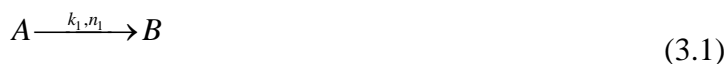
Рис.2. Зависимость степени превращения (1) и концентрации вещества А на выходе (2) из схемы от объемного расхода Q_1

3.ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

3.1.Постановка задачи

Целью работы является поиск оптимальных условий проведения технологического процесса методом координатного спуска.

Пусть имеется технологический процесс, который описывается уравнениями химических реакций:



Предположим, что целевым продуктом процесса является вещество В, являющееся промежуточным продуктом взаимодействий (3.1...3.2). Реакции проводятся в аппарате идеального перемешивания и характеризуются константами скорости k_1 и k_2 соответственно, порядки по исходному веществу равны n_1 и n_2 . Объемный расход смеси,

поступающей в аппарат, равен Q , начальные концентрации компонентов А, В и С равны C_{A0} , C_{B0} , C_{C0} . Поскольку химические реакции протекают не полностью вправо, в смеси на выходе из аппарата будет присутствовать некоторое остаточное количество компонента А, целевой продукт В, а также побочный продукт С, концентрации которых обозначим как C_A , C_B , C_C . Объем аппарата известен и равен V_a , среднее время пребывания смеси в аппарате, равное V_a/Q , обозначим t . Рассматриваемая система приведена на рис. 3.

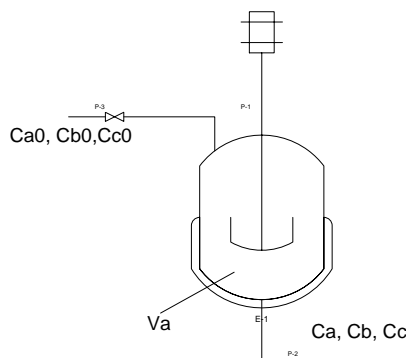


Рис.3. Схема технологического процесса получения вещества В.

Для оптимизации рассматриваемого процесса необходимо сформулировать критерий оптимизации, определить оптимизирующие факторы и ограничения, установить вид целевой функции и выбрать элементы стратегии поиска оптимума.

В качестве критерия оптимизации выберем величину, определяющую прибыль от реализации продукта В, полученного в нашем технологическом процессе, т.е. экономический критерий.

Прибыль зависит от качества полученного продукта: чем выше содержание вещества В в полученной смеси, тем меньше затраты на выделение из нее чистого целевого продукта В. Считая, что затраты, связанные с выделением В из реакционной смеси, пропорциональны содержаниям в ней остаточного вещества А и побочного продукта С, определим величину прибыли как разность между стоимостью целевого продукта В и затратами:

$$F = G_1 C_A + G_2 C_B + G_3 C_C \quad (3.3)$$

где G_1 , G_3 - затраты на выделение из смеси веществ А и В;
 G_2 - цена реализации целевого продукта В;

В выражении (3.3) составляющие учитываются с разными знаками: поскольку очистка от А и С снижает прибыль, величины G_1 и G_3 отрицательны, а G_2 – положительна.

Выражение (3.3) является записью целевой функции.

Более сложен вопрос определения оптимизирующих факторов. Величины выходных концентраций, входящие в выражение (3.3), не являются оптимизирующими факторами, поскольку относятся к выходным характеристикам системы, изображенной на рис. 3.

В качестве оптимизирующих факторов следует выбрать входные характеристики, величины которых в пределах некоторого интервала, заданного ограничениями данной задачи, мы можем изменять. Таким образом, оптимизирующими факторами данной задачи должны быть входные характеристики, к которым мы относим концентрации веществ на входе C_{A0} , C_{B0} , C_{C0} , объемный расход смеси и другие, в частности температуру T , от которой зависят скорости химических реакций. Анализируя входы системы, следует

отметить, что состав сырья в реальном процессе обычно задан, и изменять его мы не можем. Следовательно, концентрации C_{A0} , C_{B0} , C_{C0} не являются управляющими воздействиями и их нельзя считать оптимизирующими факторами. С другой стороны, мы можем изменять в определенных пределах объемный расход смеси Q и температуру T . Изменение Q определяет время пребывания смеси в аппарате, и, следовательно, влияет на степень протекания реакций. Температура определяет скорость реакций. Оба эти фактора влияют на состав полученной смеси, т.е. величины C_A , C_B , C_C , входящие в выражение (3.3) целевой функции.

Таким образом, поставленная задача в математической форме может быть записана следующими выражениями:

$$\begin{aligned} F &\rightarrow \max \\ Q &\in [Q] \\ T &\in [T] \end{aligned} \quad (3.4)$$

где $[Q]$ и $[T]$ – множества допустимых значений величин объемных расходов и температур.

Требуется отыскать такие Q и T из множества допустимых значений, которые обращают в максимум целевую функцию $F(Q, T)$.

Допустимые значения величин объемных расходов и температур определяются ограничениями данной задачи. Эти ограничения формулируются исходя из смысла задачи и задаются пределами изменения.

Нулевое (или весьма малое) значение объемного расхода означает бесконечно большое время пребывания вещества в аппарате. В результате вместо целевого вещества B мы получим побочный продукт C по реакции (3.2). При весьма больших значениях Q напротив, будет недостаточно времени для получения B по реакции (3.1), в результате чего полученная смесь будет состоять преимущественно из A . Следовательно, для нас представляет интерес интервал величин объемных расходов, при которых время пребывания вещества в аппарате будет достаточно для осуществления интересующей нас реакции (3.1). Если аппарат имеет объем 1 м^3 , то при объемном расходе $10 \text{ м}^3/\text{ч}$ время пребывания составит $1/10$ ч или 6 мин, а при объемном расходе $60 \text{ м}^3/\text{ч}$ сократится до $1/60$ ч или 1 мин. В нашей задаче объемы аппаратов составляют обычно $3-8 \text{ м}^3$, соответственно увеличивается и время пребывания в аппарате, что достаточно для развития реакций. Примем интервал изменения объемных расходов от 10 до $60 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Если интересующие нас реакции происходят в водном растворе, а аппарат не является автоклавом, и имеет устройство для нагрева раствора, практическим интервалом температур является $20-100 \text{ }^\circ\text{C}$, т.е. нижнее значение определяется температурой окружающей аппарат среды, а верхнее значение ограничено температурой кипения раствора. Для не слишком концентрированных растворов эта температура может быть принята равной $100 \text{ }^\circ\text{C}$.

3.2. Составление математического описания

Для решения поставленной задачи (3.4) необходимо создать математическую модель аппарата, в котором происходят реакции (3.1), (3.2), позволяющую связать значения входных характеристик Q и T с величиной целевой функции F .

Рассматривая систему, изображенную на рис 3. как статическую, учитывая свойства аппарата идеального перемешивания, составим систему уравнений материального баланса по компонентам A , B и C с учетом кинетики химических реакций (3.1), (3.2):

$$\begin{aligned}
C_{A0} - C_A - k_1 C_A^n t &= 0 \\
C_{B0} - C_B + k_1 C_A^n t - k_2 C_B^{n_2} t &= 0 \\
C_{C0} - C_C + k_2 C_B^{n_2} t &= 0
\end{aligned}
\tag{3.5}$$

В уравнения (3.5) оптимизирующие факторы не входят в явном виде, однако следует учесть зависимость t , k_1 и k_2 от оптимизирующих факторов:

$$t = V_a / Q \tag{3.6}$$

$$k_1 = A_1 \exp(-E_1 / RT) \tag{3.7}$$

$$k_2 = A_2 \exp(-E_2 / RT) \tag{3.8}$$

где V_a - объем аппарата;
 k_1, k_2 – константы скоростей реакций;
 A_1, A_2 - предэкспоненциальные множители;
 E_1, E_2 - энергии активации реакций (3.1), (3.2).

Подстановка (3.6)...(3.8) в уравнения системы (3.5) приводит к системе нелинейных алгебраических уравнений, решение которой дает выходные концентрации C_A, C_B, C_C . Расчет целевой функции при известных концентрациях очевиден.

Таким образом, в данной задаче мы имеем дело с целевой функцией $F(Q, T)$, вычисление которой осуществляется в соответствии со следующим алгоритмом:

1. Задаем значения постоянных параметров: $E_1, E_2, A_1, A_2, n_1, n_2, V_a, C_{A0}, C_{B0}, C_{C0}, G_1, G_2, G_3$.
2. Задаем значения Q и T .
3. По величине Q и V_a рассчитываем время пребывания t .
4. По величине T (задавать температуру будем в градусах Цельсия, более привычных для технологов, пересчет в кельвины очевиден) определяем значения констант скорости k_1 и k_2 .
5. Подставляем параметры в систему уравнений (3.5). Для решения системы уравнений применяем численные методы, получая решение с заданной наперед точностью. Определяем выходные концентрации C_A, C_B, C_C .
6. Подставляем полученные значения концентраций в (3.1) и вычисляем целевую функцию.

Этот алгоритм реализован в виде Excel-программы, которой и будем пользоваться при решении задачи.

3.3.Метод получения решения

Поиск решения состоит в том, что на каждом его шаге мы задаем значения оптимизирующих факторов, вычисляем с помощью программы значение целевой функции, сравниваем полученное на данном шаге значение с предыдущим, принимаем решение о продолжении поиска или достижении решения.

Для поиска решения необходимо выбрать элементы стратегии поиска, к числу которых относятся **направление поиска, координаты начальной точки поиска, величина начального шага по каждому оптимизирующему фактору, требуемая точность решения** (критерий окончания поиска).

В нашей задаче целевая функция является в математическом смысле функцией двух переменных. Решение будем искать на плоскости переменных, имеющей оси Q и T , представленной на рис.4. Координаты точки на плоскости соответствует паре значений

этих величин, поиск решения сводится к отысканию координат точки, для которой значение целевой функции максимально.

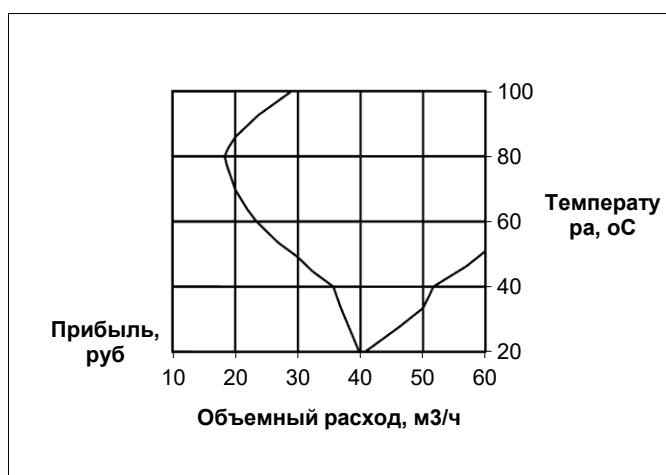


Рис.4. Оптимизация технологического процесса

Используя ограничения задачи, на осях факторов отметим интервалы допустимых значений: от 10 до 60 м³/ч по оси Q, от 20 до 100 °С по температуре. Пересечение ограничений дает область допустимых решений: любая точка внутри области, на ее границах или в любой из ее вершин является допустимым решением. В качестве **начальной точки** годится любое допустимое решение. Примем в качестве начальной точки нашего решения точку с координатами (10,20).

Нас интересует решение задачи, т.е. точка, где значение целевой функции максимально. Для ее поиска используем координатный метод.

Направление поиска в этом методе совпадает с направлением осей координат, это означает, что мы можем осуществить шаг в следующую точку поиска, перемещаясь вдоль оси Q или T, задавая приращение координате предыдущей точки, равное начальному шагу, при этом одна из переменных не изменяется.

В начале поиска перемещаемся по пространству переменных, двигаясь на величину **начального шага**. Его следует выбирать так, чтобы все пространство переменных можно было бы пройти за ограниченное, небольшое число шагов (4-5). Выберем начальный шаг по переменной Q равным 10 м³/ч, по температуре – 20 °С.

Точность решения выбирается из практических соображений. Найденное решение будет использовано на практике для проведения технологического процесса, что означает поддержание оптимального объемного расхода и температуры с помощью автоматических регуляторов. Однако средства измерения и регулирования технологических параметров имеют определенную погрешность, обычно в пределах 1-5% от диапазона значений. Искать решение с более высокой точностью не имеет смысла: поддерживать параметры точнее, чем погрешность регулятора нам не удастся. Ограничимся точностью решения 5% от диапазона, что соответствует следующим абсолютным изменениям факторов: $0,05(60-10)=2,5$ м³/ч ; $0,05(100-20)=4$ °С.

Вычислим целевую функцию в начальной точке. Переместимся в новую точку, увеличив координату Q на величину начального шага. Координата новой точки (20,20). Вычислим целевую функцию в этой точке и сравним значение с предыдущим. Если значение целевой функции в новой точке увеличилось, шаг является удачным. В этом случае продолжим поиск в выбранном направлении, перемещаясь на величину начального шага.

Если шаг является неудачным, т.е. новое значение целевой функции меньше предыдущего, следует изменить направление поиска, задавая приращение другой координаты (температуры) из последней удачной точки.

Если движение вдоль осей координат во всех допустимых направлениях на величину начального шага не позволяет увеличить значение функции, то следует **уменьшить шаг поиска**, разделив начальные шаги (например, на два) и продолжить поиск.

После нескольких последовательных делений начального шага требуемая точность решения будет достигнута.

Особого внимания заслуживают ограничения, которые нарушать нельзя. Если в процессе поиска вдоль одной из координат наблюдается монотонное увеличение значения целевой функции, то при достижении фактором границы области допустимых решений следует изменить направление поиска и перейти к изменению второй координаты.

3.4. Порядок выполнения работы

3.4.1. Выбрать из табл. 3 индивидуальный вариант задачи по указанию преподавателя.

3.4.2. Создать рабочий лист Excel.

3.4.3. Ввести исходные данные, в соответствующие ячейки. Задать начальные значения объемного расхода и температуры. Провести решение, используя процедуру Поиск решения в Excel. Программа рассчитывает значение выходных концентраций веществ и целевой функции.

3.4.4. Подготовить на листе бумаги (тетрадный лист в клеточку) поле координат, нанести оси, пределы изменения объемного расхода и температуры, обозначить начальную точку поиска.

3.4.5. Провести поиск, на каждом шаге решения рядом с точкой, в которой выполнен расчет целевой функции нанести ее значение, рассчитанное программой. "Удачные" точки обозначить символом \circ , неудачные точки – символом \bullet .

3.4.6. В случае, если очередная точка "удачная" продолжить движение тем же шагом в том же направлении, иначе изменить направление поиска. Если движение во всех разрешенных направлениях не позволяет улучшить значение целевой функции следует уменьшить шаги по координатам вдвое и продолжать поиск от последней "удачной" точки как от начальной. Продолжать поиск, пока не будет достигнута заданная точность решения (шаги по координатам после очередного деления не уменьшатся настолько, что будут меньше назначенной точности решения).

3.4.7. В точке оптимума записать значение целевой функции, координаты точки решения, состав смеси на выходе из аппарата. Соединив последовательно "удачные" точки, построить **траекторию поиска**.

3.4.8. Оформить отчет в соответствии с требованиями, изложенными в настоящих указаниях, в котором отразить цель работы, привести постановку задачи, математическое описание, полученное графическое решение, сформулировать выводы по работе.

Таблица 3

Варианты заданий по работе 3

№ варианта													
	E ₁	E ₂	A ₁	A ₂	n ₁	N ₂	V _a	C _{A0}	C _{B0}	C _{C0}	G ₁	G ₂	G ₃
1	18000	9100	800	60	1	1.5	2.0	100	0	0	-0.5	44	-5.0
2	16000	10000	850	51	1	2	3.0	100	0	5	-0.5	20	-7.0
3	12000	11500	600	125	1	1.3	4.1	100	0	2	-0.5	30	-9.0
4	10000	12000	750	100	1.2	1	1.1	100	0	3	-0.5	25	-9.5
5	8000	6000	680	130	1.3	1	5.5	100	0	0	-0.6	30	-2.5
6	12000	1500	600	44	1.4	1	6.5	100	0	3	-0.7	20	-5.5
7	7500	7800	610	83	1	1.1	3.0	100	10	10	-0.8	25	-6.0

8	6000	6000	620	65	1	1.2	2.0	100	10	10	-0.9	20	-9.0
9	5000	2600	640	71	1.1	1.3	1.9	100	10	10	-1.0	20	-9.0
10	16000	8000	815	90	1.1	1	8.0	100	10	15	-0.5	25	-8.3
11	13000	6500	980	62	1.1	1	7.3	100	10	10	-0.5	30	-6.3
12	15000	13000	930	63	1.1	1	5.3	100	10	16	-0.5	20	-9.3
13	6300	5100	730	82	1	0.8	5.1	80	0	13	-0.5	25	-2.1
14	8000	16000	680	39	1	0.8	4.2	85	5	15	-0.6	25	-4.2
15	8200	9100	510	47	1	0.8	3.3	100	10	15	-0.9	21	-2.3
16	12300	8700	390	43	1	0.8	6.6	105	0	10	-0.3	18	-1.6
17	6000	6000	620	65	1	1.3	5.7	110	0	11	-0.1	12	-0.7
18	5000	2600	680	71	1	1.2	4.8	120	0	13	-0.2	15	-0.8
19	16000	8200	720	62	1	1.1	3.2	150	0	10	-0.3	18	-1.2
20	13000	6500	815	90	1	1	6.3	100	0	13	-0.4	24	-1.3
21	15200	13400	980	63	1	1.2	8.8	100	5	12	-1.0	20	-0.8
22	10000	6000	680	44	1	0.8	7.9	125	1	15	-0.2	14	-0.9
23	8400	1500	600	130	1	0.9	5.5	120	5	10	-0.5	25	-0.5
24	12300	7800	610	83	1	1	3.6	180	2	16	-1.2	15	-0.6

4. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

1.4. Постановка задачи

Рассматривается решение задач двух типов, известных под названием задачи об использовании ресурсов и шихтовой задачи.

Задача об использовании ресурсов состоит в следующем. Предприятие производит алюминиевые сплавы марок А, В, и С. В состав сплава входит алюминий, запас которого не ограничен, и легирующие металлы: кремний, медь, магний, марганец. Запасы легирующих металлов ограничены. Расход легирующих металлов в кг на тонну сплава соответствующей марки и их запасы приведены в табл. 4. Там же указана прибыль от реализации в тыс. руб за тонну каждого сплава.

Требуется определить, в каких количествах следует производить данные сплавы, чтобы прибыль от их реализации была максимальной.

Поставить задачу в математической форме (сформулировать вид целевой функции, ограничения), получить решение с помощью программы. Оценить использование легирующих металлов, определить, какие металлы и в каких количествах останутся на складе.

Шихтовая задача состоит в следующем. Медеплавильный завод перерабатывает шихту, состоящую из нескольких медно-цинковых концентратов, полученных на разных обогатительных фабриках. Химический состав концентратов по основным компонентам и их стоимость приведены в табл. 5. Содержание меди, цинка и серы в полученной шихте должно соответствовать технологическим требованиям, так же указанным в табл.2.

Требуется определить, какова доля каждого из концентратов в шихте минимальной стоимости.

Поставить задачу в математической форме (сформулировать вид целевой функции, ограничения), получить решение с помощью программы. Проверить соблюдение всех ограничений.

Таблица 4

Варианты заданий к задаче об использовании ресурсов

Вариант 1	Затраты легирующего металла на производство сплава, кг/т			Запас металла, кг
	A	B	C	
Кремний	20	40	50	1200
Медь	10	80	60	2800
Магний	70	40	50	2400
Марганец	40	60	70	3600
Прибыль от реализации сплава, тыс. руб за тонну	10	14	12	
Вариант 2	Затраты легирующего металла на производство сплава, кг/т			Запас металла, кг
	A	B	C	
Кремний	20	40	50	1200
Медь	10	80	60	2800
Магний	70	40	50	2400
Марганец	40	60	70	3600
Прибыль от реализации сплава, тыс. руб за тонну	12	14	9	
Вариант 3	Затраты легирующего металла на производство сплава, кг/т			Запас металла, кг
	A	B	C	
Кремний	20	40	50	2400
Медь	10	80	60	1200
Магний	70	40	50	2800
Марганец	40	60	70	3600
Прибыль от реализации сплава, тыс. руб за тонну	12	14	9	
Вариант 4	Затраты легирующего металла на производство сплава, кг/т			Запас металла, кг
	A	B	C	
Кремний	20	40	50	2400
Медь	10	80	60	1200
Магний	70	40	50	2800
Марганец	40	60	70	3600
Прибыль от реализации сплава, тыс. руб за тонну	8	10	20	
Вариант 5	Затраты легирующего металла на производство сплава, кг/т			Запас металла, кг
	A	B	C	

Кремний	20	40	50	2400
Медь	10	80	60	1200
Магний	60	40	50	2800
Марганец	40	60	70	3600
Прибыль от реализации сплава, тыс. руб за тонну	8	10	20	
Вариант 6	Затраты легирующего металла на производство сплава, кг/т			Запас металла, кг
	A	B	C	
Кремний	20	30	50	2400
Медь	10	50	60	1200
Магний	70	80	50	2800
Марганец	40	60	70	3600
Прибыль от реализации сплава, тыс. руб за тонну	8	10	20	
Вариант 7	Затраты легирующего металла на производство сплава, кг/т			Запас металла, кг
	A	B	C	
Кремний	20	30	50	2200
Медь	10	50	60	3800
Магний	70	80	50	2800
Марганец	40	10	70	3600
Прибыль от реализации сплава, тыс. руб за тонну	14	10	12	
Вариант 8	Затраты легирующего металла на производство сплава, кг/т			Запас металла, кг
	A	B	C	
Кремний	20	30	50	2200
Медь	10	50	60	2800
Магний	70	80	50	2800
Марганец	40	60	70	3600
Прибыль от реализации сплава, тыс. руб за тонну	18	5	22	
Вариант 9	Затраты легирующего металла на производство сплава, кг/т			Запас металла, кг
	A	B	C	
Кремний	20	30	10	2200
Медь	10	50	20	2800
Магний	70	80	30	2400
Марганец	40	10	40	3600

Прибыль от реализации сплава, тыс. руб за тонну	18	5	22	
Вариант 10	Затраты легирующего металла на производство сплава, кг/т			Запас металла, кг
	A	B	C	
Кремний	20	30	10	2200
Медь	10	50	20	2800
Магний	70	80	30	2400
Марганец	40	10	40	3600
Прибыль от реализации сплава, тыс. руб за тонну	5	15	22	
Вариант 11	Затраты легирующего металла на производство сплава, кг/т			Запас металла, кг
	A	B	C	
Кремний	20	30	10	1200
Медь	10	50	20	2600
Магний	70	80	30	3800
Марганец	40	10	40	1600
Прибыль от реализации сплава, тыс. руб за тонну	5	15	22	
Вариант 12	Затраты легирующего металла на производство сплава, кг/т			Запас металла, кг
	A	B	C	
Кремний	20	40	50	2200
Медь	10	80	60	1800
Магний	70	40	50	3400
Марганец	40	60	70	2600
Прибыль от реализации сплава, тыс. руб за тонну	8	10	18	

Таблица 5

Варианты заданий к шихтовой задаче

Вариант 13	Содержание в концентрате, %			Цена концентрата, тыс. руб за тонну
	Cu	Zn	S	
Учалинский	16	4	34	11
Бурибайский	12	5	32	13
Гайский	20	6	33	17
Допустимое содержание в шихте (смеси)	Не менее 17	Не более 5.5	Не менее 32.5	

концентратов), %				
Вариант 14	Содержание в концентрате, %			Цена концентрата, тыс. руб за тонну
	Cu	Zn	S	
Учалинский	16	4	34	11
Бурибайский	12	5	32	13
Гайский	20	3	33	17
Допустимое содержание в шихте (смеси концентратов), %	Не менее 17	Не более 3.5	Не менее 32	
Вариант 15	Содержание в концентрате, %			Цена концентрата, тыс. руб за тонну
	Cu	Zn	S	
Учалинский	16	4	28	15
Бурибайский	12	3	30	12
Гайский	18	6	35	18
Допустимое содержание в шихте (смеси концентратов), %	Не менее 17	Не более 5.6	Не менее 33	
Вариант 16	Содержание в концентрате, %			Цена концентрата, тыс. руб за тонну
	Cu	Zn	S	
Учалинский	16	4	29	14
Бурибайский	14	5	33	12
Гайский	18	6	31	17
Допустимое содержание в шихте (смеси концентратов), %	Не менее 17	Не более 5.2	Не менее 30	
Вариант 17	Содержание в концентрате, %			Цена концентрата, тыс. руб за тонну
	Cu	Zn	S	
Учалинский	16	4	29	14
Бурибайский	14	5	33	12
Гайский	18	6	31	17
Допустимое содержание в шихте (смеси концентратов), %	Не менее 16	Не более 5.2	Не менее 31	
Вариант 18	Содержание в концентрате, %			Цена концентрата, тыс. руб за тонну
	Cu	Zn	S	
Учалинский	16	4	29	14
Бурибайский	12	5	33	12
Гайский	20	3	31	17
Допустимое содержание в шихте (смеси концентратов), %	Не менее 15.5	Не более 5.2	Не менее 32	
Вариант 19	Содержание в концентрате, %			Цена концентрата, тыс. руб за тонну
	Cu	Zn	S	
Учалинский	16	4	29	14
Бурибайский	14	5	33	12
Гайский	18	3	31	17

Допустимое содержание в шихте (смеси концентратов), %	Не менее 16	Не более 5.0	Не менее 31	
Вариант 20	Содержание в концентрате, %			Цена концентрата, тыс. руб за тонну
	Cu	Zn	S	
Учалинский	16	4	29	14
Бурибайский	14	5	33	12
Гайский	18	3	31	19
Допустимое содержание в шихте (смеси концентратов), %	Не менее 16	Не более 5.0	Не менее 32	
Вариант 21	Содержание в концентрате, %			Цена концентрата, тыс. руб за тонну
	Cu	Zn	S	
Учалинский	16	4	29	14
Бурибайский	14	5	33	12
Гайский	20	6	31	21
Допустимое содержание в шихте (смеси концентратов), %	Не менее 17	Не более 5.0	Не менее 30	
Вариант 22	Содержание в концентрате, %			Цена концентрата, тыс. руб за тонну
	Cu	Zn	S	
Учалинский	16	4	30	14
Бурибайский	15	5	35	13
Гайский	20	6	31	21
Допустимое содержание в шихте (смеси концентратов), %	Не менее 17	Не более 5.5	Не менее 32	
Вариант 23	Содержание в концентрате, %			Цена концентрата, тыс. руб за тонну
	Cu	Zn	S	
Учалинский	16	4	30	14
Бурибайский	15	5	35	12
Гайский	20	6	32	21
Допустимое содержание в шихте (смеси концентратов), %	Не менее 17	Не более 5.3	Не менее 31	
Вариант 24	Содержание в концентрате, %			Цена концентрата, тыс. руб за тонну
	Cu	Zn	S	
Учалинский	16	4	30	14
Бурибайский	15	5	35	12
Гайский	20	6	32	21
Допустимое содержание в шихте (смеси концентратов), %	Не менее 17	Не более 5.2	Не менее 31	

4.2. Составление математического описания

Задача об использовании ресурсов. Пусть исходные данные соответствуют табл.6.

Таблица 6

Задача об использовании ресурсов

Легирующий металл	Затраты легирующего металла на производство сплава, кг/т			Запас металла, кг
	А	В	С	
Кремний	0	10	50	1200
Медь	30	30	20	2800
Магний	60	20	0	2400
Марганец	20	20	0	1000
Прибыль от реализации сплава, тыс. руб/т	25	14	12	

Обозначим массы производимых сплавов А, В и С соответственно x_1, x_2 и x_3 . Значения этих переменных должны быть неотрицательны.

Прибыль от реализации сплава А равна $25x_1$, сплава В $14x_2$ и сплава С $12x_3$ соответственно, что в сумме дает общую прибыль, являющуюся целевой функцией данной задачи, которую необходимо максимизировать:

$$L=25x_1+14x_2+12x_3 \rightarrow \max \quad (1)$$

Ограничения данной задачи обусловлены запасами легирующих металлов. В частности, расход кремния для производства сплава марки А равен 0 кг, сплава марки В $10x_2$ кг и сплава марки С $50x_3$ кг, общий расход составит $0+10x_2+50x_3$ и не должен превышать (может быть меньше или равен) имеющийся запас, равный 1200 кг. Аналогично формулируются ограничения по запасам всех остальных легирующих металлов:

$$0x_1+10x_2+50x_3 \leq 1200 \quad (2)$$

$$30x_1+30x_2+20x_3 \leq 2800 \quad (3)$$

$$60x_1+20x_2+0x_3 \leq 2400 \quad (4)$$

$$20x_1+20x_2+0x_3 \leq 1000. \quad (5)$$

К этим ограничениям необходимо добавить требование неотрицательности переменных x_1, x_2 и x_3 :

$$x_1 \geq 0 \quad (6)$$

$$x_2 \geq 0 \quad (7)$$

$$x_3 \geq 0. \quad (8)$$

Совокупность выражения для целевой функции (1) и ограничений (2)...(8) и является математической постановкой задачи линейного программирования об использовании ресурсов, которая формулируется следующим образом: требуется отыскать такие неотрицательные x_1, x_2 и x_3 , которые не нарушают неравенства-ограничения (2)...(8) и обращают в максимум функцию L, линейную относительно этих переменных.

Шихтовая задача. Пусть исходные данные соответствуют табл.7.

Таблица 7

Шихтовая задача

Концентрат, производитель	Содержание в концентрате, %			Цена концентрата, тыс. руб за тонну
	Cu	Zn	S	
Учалинский	16	4	34	11
Бурибайский	12	5	32	13
Гайский	20	3	33	17
Допустимое содержание в шихте (смеси концентратов), %	Не менее 17	Не более 3.5	Не менее 32	

Обозначим доли концентратов в шихте как x_1 , x_2 и x_3 . Значения этих переменных должны быть неотрицательны, а их сумма равна единице.

Стоимость шихты зависит от цены каждого из концентратов и его доли и должна быть наименьшей:

$$L = 11x_1 + 13x_2 + 17x_3 \rightarrow \min \quad (9)$$

Ограничения в данной задаче определяются составом полученной шихты, который должен удовлетворять технологическим требованиям. По условиям нашего примера в шихте должно быть не менее 17% меди, не более 4% цинка и не менее 32% серы. Содержание каждого из элементов в шихте зависит от доли соответствующего концентрата и содержания элемента в нем. Составляем неравенства-ограничения задачи:

$$16x_1 + 12x_2 + 20x_3 \geq 17 \quad (10)$$

$$4x_1 + 5x_2 + 3x_3 \leq 4 \quad (11)$$

$$32x_1 + 30x_2 + 34x_3 \geq 32 \quad (12)$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 1 \quad (13)$$

$$x_1 \geq 0 \quad (14)$$

$$x_2 \geq 0 \quad (15)$$

$$x_3 \geq 0 \quad (16)$$

Совокупность (9)...(16) есть математическая постановка шихтовой задачи линейного программирования, которая формулируется следующим образом: требуется отыскать такие неотрицательные x_1 , x_2 и x_3 , которые не нарушают ограничения (10)...(16) и обращают в минимум функцию L , линейную относительно этих переменных.

4.3. Получение решения

Для получения решения воспользуемся программой TSP4ресурсы или TSP4шихта, которые реализованы в среде приложения Microsoft Excel операционной системы Windows, поскольку эти возможности доступны практически на любом персональном компьютере.

Microsoft Excel содержит процедуру поиска решения оптимизационных задач, пригодную, в частности, для решения задач линейного программирования.

1.4. Порядок выполнения работы

4.4.1. Выбрать из таблиц заданий (см. табл. 4 или табл. 5) индивидуальный вариант задачи с указанием параметров и начальных условий. Номер варианта определяет преподаватель.

4.4.2. Составить математическое описание задачи, определить вид целевой функции и неравенств-ограничений (см. п. 1.2). Показать математическую форму задачи

преподавателю.

4.4.3. Последующая работа проводится на компьютере. Открыть приложение Microsoft Excel. На листе 1 рабочей книги создать программу для решения задачи, как показано на рис. 1. Ввести данные о составах концентратов в ячейки С6:F9, а о их стоимости – в ячейки F7:F9. В ячейки С15, D15, E15 будет записаны доли концентратов в шихте, т.е. решение задачи.

Для ввода ограничений использованы ячейки D21:D27, в которые следует записать выражения для левых частей ограничений (10)-(16). Например, в ячейку D25, где должно содержаться ограничение (10), следует записать формулу $=C7*C15+C8*D15+C9*E15$. Аналогично ввести все другие ограничения. Правые части ограничений ввести в ячейки F21:F27.

В ячейку D14 следует записать формулу, определяющую вид целевой функции (9), используя ссылки на соответствующие ячейки: $=F7*C15+F8*D15+F9*E15$.

4.4.4. Проверить, правильно ли введено содержание всех ячеек. При наличии ошибок отредактировать, удалить ошибки.

4.4.5. После ввода исходных данных, используя меню Microsoft Excel **Сервис – Поиск решения**, открыть окно **Поиск решения**. В поле ввода **Установить целевую ячейку** указать ячейку D19, где записан вид целевой функции (формула для ее вычисления). Переключатель **Равной** установить в положение **Максимальному значению**, если решаем задачу об использовании ресурсов, или **Минимальному значению** в случае шихтовой задачи. В поле **Изменяя ячейки** указать ячейки C3:D3, в которых будет записано решение задачи. Далее вводим ограничения, для чего в окне **Поиск решения** щелкните на кнопке **Добавить**. В открывшемся окне **Добавление ограничения** в поле ввода **Ссылка на ячейку** надо указать ячейку D21, выбрать правильный знак неравенства, в поле ввода **Ограничение** указать ячейку F21, которая содержит правую часть ограничения. Затем щелкните на кнопке ОК. Остальные ограничения задачи вводятся так же.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Решение шихтовой задачи линейного программирования							
2								
3								
4								
5	Концентрат		Содержание, %			Цена за тонну, тыс.руб		
6			Cu	Zn	S			
7	Учалинский		16	4	34	11		
8	Бурибайский		12	5	32	13		
9	Гайский		20	3	33	17		
10								
11	Среднее содержа-							
12	ние в шихте		не менее	не более	не менее			
13			17	3.5	32			
14								
15	Доля в шихте		0.5	0	0.5			
16								
17				Выражение		Правая часть		
18								
19	Целевая функция			14				
20								
21	Ограничения			0.5		0		
22				0		0		
23				0.5		0		
24				1		1		
25				18		17		
26				3.5		3.5		
27				33.5		32		
28								

После ввода всех ограничений в окне **Поиск решения** щелкните на кнопке **Выполнить**, программа осуществит поиск решения, и после его окончания выведет окно **Результаты поиска решения**, в котором следует выделить **Результаты** и щелкнуть ОК. В рабочей книге появится новый лист с названием **Отчет по результатам 1**. Перейдите на этот лист, щелкнув на его закладке.

4.4.6. На листе отчета имеются таблицы **Целевая ячейка**, **Изменяемые ячейки** и **Ограничения**. В первой из них приведено значение целевой функции и указано, найден максимум или минимум. В следующей приведены найденные значения переменных, являющихся решением задачи. В последней таблице приведен анализ выполнения ограничений.

4.4.7. Выводы по работе должны содержать анализ полноты использования имеющихся запасов легирующих металлов, величину полученной прибыли и масс производимых сплавов (в случае решения задачи об использовании ресурсов). Что не позволяет достичь еще большей прибыли?

В выводах по решению шихтовой задачи следует отразить выполнение технологических требований по содержанию меди, цинка и серы в полученной шихте, доли концентратов в шихте, стоимость полученной шихты. Равна ли сумма долей всех концентратов единице? Содержание какого компонента не позволяет сделать шихту еще дешевле?

4.4.8. Оформить отчет по работе в соответствии с требованиями, изложенными в настоящих указаниях. Отчет должен содержать постановку задачи, математическое описание, полученные данные и выводы (см. п.4.4.7).

5. ПОИСК ОПТИМУМА ПРИ НАЛИЧИИ ОГРАНИЧЕНИЙ

5.1. Постановка задачи

В качестве примера рассмотрим решение простой задачи, имеющей наглядный геометрический смысл. Пусть имеется лист металла квадратной формы с длиной стороны x_1 . Требуется изготовить из этого листа бак для раствора максимального объема в форме параллелепипеда, для чего следует вырезать по краям квадраты со стороной x_2 (рис.2) и загнуть края.

Объем полученного бака будет равен

$$V = x_2 \cdot (x_1 - 2 \cdot x_2)^2. \quad (17)$$

Следует учесть также, что бак по высоте не должен быть более 2 м и менее 0.5 м, его ширина ($x_1 - 2 \cdot x_2$) по условиям установки должна быть не более 3 м (например ворота в цех имеют ширину 3 м). В нашем распоряжении имеются листы металла шириной и длиной от 2 до 6 м. Длина стороны бака $x_1 - 2 \cdot x_2$ должна быть неотрицательной величиной.

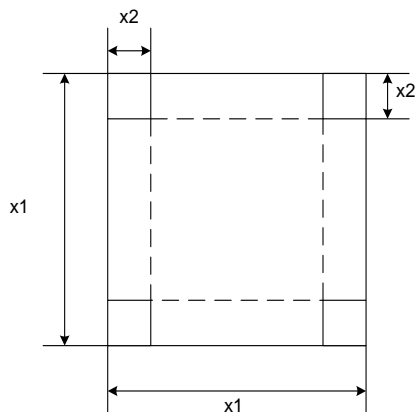


Рис.2. Заготовка для изготовления бака

5.2. Составление математического описания

В математической постановке эта задача может быть записана в следующей форме:

$$V(x_1, x_2) = x_2 \cdot (x_1 - 2 \cdot x_2)^2 \longrightarrow \max, \quad (18)$$

$$x_1 \leq 6, \quad (19)$$

$$x_1 \geq 2, \quad (20)$$

$$x_2 \leq 2, \quad (21)$$

$$x_2 \geq 0.5, \quad (22)$$

$$x_1 - 2 \cdot x_2 \leq 3, \quad (23)$$

$$x_1 - 2 \cdot x_2 \geq 0. \quad (24)$$

Выражения (19) — (24) являются ограничениями задачи, а (18) - целевая функция, максимум которой следует достичь, не нарушая ограничений. Последние условия (23), (24) являются неявными ограничениями. Данная задача является задачей поиска максимума нелинейной (выпуклой) аналитически заданной целевой функции при наличии явных (19)...(22) и неявных (23)..(24) ограничений на оптимизирующие факторы.

5.3. Метод получения решения

Для решения такого рода задач разработаны различные математические методы, относящиеся как к аналитическим, так и поисковым. Аналитическое решение затрудняется наличием ограничений и может быть выполнено с использованием метода штрафных функций или множителей Лагранжа [4]. Для инженеров, не имеющих достаточной математической подготовки, более доступным является применение поисковых методов, которые реализованы в виде программ для компьютеров. Процедура для решения таких задач имеется в приложении Microsoft Excel.

5.4. Порядок выполнения работы.

5.4.1. Выбрать из таблицы 6 данные по варианту. Открыть приложение Microsoft Excel. На листе 1 рабочей книги создать программу для решения задачи. В ячейки F5, F6 поместить начальные значения искомым переменных x_1 , x_2 . В качестве начальных значений могут быть выбраны верхние или нижние ограничения.

В ячейки F7 и F8 поместить соответственно формулы для определения длины стороны бака и его объема (18). В ячейки G5:H7 ввести правые части неравенств-ограничений (19)..(24). После ввода данных лист должен иметь вид, показанный на рис. 3.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Решение задачи нелинейной оптимизации								
2	при наличии ограничений								
3									
4			Ед. изм.		Обозначение		не менее	не более	
5	Размер заготовки		м		x_1	6	2	6	
6	Размер выреза		м		x_2	1.5	0.5	2	
7	Размер стороны бака		м		x_1-2*x_2	3	0	3	
8	Объем бака		м ³		V	13.5			
9									
10									

Рис. 3. Решение задачи нелинейной оптимизации

Таблица 5

Варианты задания по работе «Поиск оптимума при наличии ограничений»

Вариант	Размер выреза, м		Размер заготовки, м	
	Не менее	Не более	Не менее	Не более
1	0.4	2.0	2.0	5.0
2	0.5	2.0	2.3	4.5
3	0.3	1.8	1.5	4.0
4	0.5	2.5	2.6	6.0

5	0.4	2.0	1.0	5.0
6	1.1	2.8	3.0	6.0
7	0.9	2.2	2.0	5.5
8	0.7	2.2	1.5	5.4
9	0.8	2.5	1.8	6.0
10	1.0	2.0	2.1	5.2
11	1.0	2.4	2.2	5.8
12	0.3	1.9	1.0	4.8
13	0.5	2.5	2.1	6.0
14	1.0	2.0	2.4	5.9
15	0.8	2.0	1.7	6.0
16	0.5	2.0	1.6	5.6
17	0.7	2.0	1.9	5.9
18	1.0	2.8	2.1	6.0
19	0.9	2.0	2.4	4.6
20	0.5	2.0	1.8	5.5
21	0.5	1.9	2.0	5.6
22	0.5	2.0	2.2	6.0
23	0.6	2.0	2.4	5.8
24	0.8	2.2	3.0	6.0

Проверить, правильно ли введено содержимое всех ячеек. При наличии ошибок отредактировать, удалить ошибки.

После ввода исходных данных, используя меню Microsoft Excel **Сервис – Поиск решения**, открыть окно **Поиск решения**. В поле ввода **Установить целевую ячейку** указать ячейку F8, где записан вид целевой функции. Переключатель **Равной** установить в положение **Максимальному значению**. В поле **Изменяя ячейки** указать ячейки F5:F6, в которых будет записано решение задачи. Далее вводим ограничения, для чего в окне **Поиск решения** щелкните на кнопке **Добавить**. В открывшемся окне **Добавление ограничения** в поле ввода **Ссылка на ячейку** надо указать ячейку F5, выбрать правильный знак неравенства, в поле ввода **Ограничение** указать ячейку G5, которая содержит правую часть ограничения. Затем щелкните на кнопке **ОК**. Остальные ограничения задачи вводятся аналогично.

После ввода всех ограничений в окне **Поиск решения** щелкните на кнопке **Выполнить**, программа осуществит поиск решения, и после его окончания выведет окно **Результаты поиска решения**, в котором следует выделить **Результаты** и щелкнуть **ОК**. В рабочей книге появится новый лист с названием **Отчет по результатам 1**. Перейдите на этот лист, щелкнув на его закладке.

5.4.2. На листе отчета имеются таблицы **Целевая ячейка**, **Изменяемые ячейки** и **Ограничения**. В первой из них приведено значение целевой функции. В следующей приведены найденные значения переменных, являющихся решением. В последней таблице приведен анализ выполнения ограничений.

5.4.3. Выводы по работе должны содержать анализ выполнения всех ограничений поставленной задачи. Каковы размеры полученного бака? Проверьте, зависит ли полученное решение от заданных вами начальных значений размеров заготовки и выреза.

5.4.4. Оформить отчет по работе в соответствии с требованиями, изложенными в настоящих указаниях. Отчет должен содержать постановку задачи, математическое описание, полученные данные и выводы (см. 5.2.3.).

6. МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Системы массового обслуживания относятся к дискретно-непрерывным системам: их

возможные состояния во времени характеризуются дискретными величинами, а значение времени является непрерывной величиной. Примером таких систем в металлургии являются участки технологических схем, где работа непрерывно действующего технологического аппарата должна быть увязана с работой периодически действующего оборудования. Характеристикой таких систем являются вероятности пребывания их в том или ином возможном состоянии, их величины позволяют определить пропускную способность системы, ее производительность, величины потерь продуктов и т.п. Для определения этих характеристик используются специальные методы моделирования, в частности, метод Монте-Карло, рассмотренный ниже.

6.1. Постановка задачи

Рассмотрим в качестве примера системы массового обслуживания участок плавильного цеха в составе непрерывно работающей плавильной печи и конвертеров, в которых далее перерабатывается полученный штейн. Схема такой системы приведена на рис. 4.

Штейн транспортируется от печи к конвертерам с помощью мостового крана в ковшах. Число конвертеров в отделении конвертирования может быть различным (обычно 3-5). Назовем каждый из конвертеров каналом обслуживания, момент появления очередного ковша штейна назовем заявкой на обслуживание: штейн должен быть залит в один из конвертеров немедленно. Но конвертер может быть занят в данный момент переработкой предыдущей порции штейна (обрабатывает предыдущую заявку). Если это так, то очередная заявка передается следующему свободному конвертеру.

Не исключено, однако, что в момент имеющиеся появления очередной заявки все конвертеры окажутся занятыми, в этом случае заявку обслужить нет возможности, и система выдает отказ. Пропускная способность системы зависит от производительности печи, которую можно выразить числом ковшей штейна, выдаваемых в единицу времени t (например, в смену или в сутки), и производительности конвертеров. Последняя величина обратно пропорциональна затратам времени на переработку порции штейна. Следует отметить, что величины производительности печи и конвертеров не остаются постоянными: сказываются изменения состава сырья и случайные факторы, всегда в условиях производства. За достаточно большой промежуток времени можно определить лишь средние значения этих характеристик.

Назовем производительность печи интенсивностью заявок, а производительность конвертера - интенсивностью обслуживания.

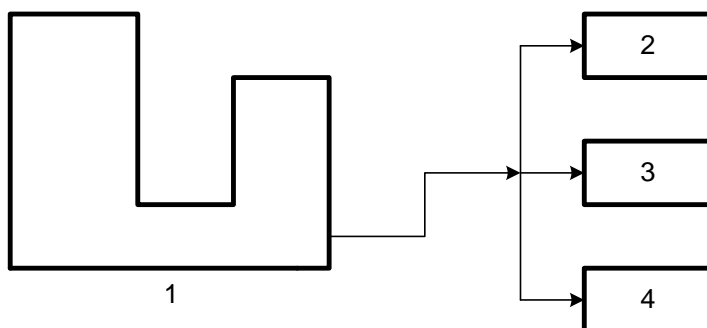


Рис.4. Система массового обслуживания: 1 - плавильная печь; 2, 3, 4 – конвертеры.

Интенсивности являются величинами, обратными среднему значению промежутка времени: интенсивность потока заявок равна среднему числу заявок в единицу времени,

интенсивность обслуживания - среднему числу заявок, обслуженных данным каналом в единицу времени. В общем случае, когда конвертеры имеют различные характеристики, интенсивность обслуживания для каждого канала (конвертера) разная. Наша задача, таким образом, сводится к определению соотношения числа обслуженных заявок и отказов при заданном числе каналов обслуживания в системе, заданной величине интенсивности потока заявок и интенсивностях обслуживания в каждом канале, что позволяет определить пропускную способность системы, которую будем характеризовать отношением числа обслуженных заявок к общему числу поступивших заявок.

6.2.Метод получения решения

Программа реализует алгоритм метода имитационного моделирования, известный как метод Монте-Карло. Его идея состоит в том, что с помощью компьютера для каждой заявки разыгрывается, т.е. определяется случайным образом, время появления в системе. Оно определяется как сумма времени появления предыдущей заявки в системе, среднего времени между заявками и некоторой случайной величины. Эта случайная величина имеет положительный или отрицательный знак и генерируется программой. Таким образом, интервал между двумя заявками не остается постоянным. Для нашей задачи это означает, что производительность плавильной печи также не остается строго постоянной, а изменяется в некоторых пределах под действием случайных причин (колебания состава сырья, режима отопления печи, подачи дутья и т.п.).

В момент появления очередной заявки в системе проверяется состояние всех каналов обслуживания последовательно. Если очередной канал свободен, он принимает на обслуживание заявку, становится занятым на определенное время. Это время занятости канала также определяется как сумма среднего времени обработки заявки плюс некоторая случайная величина, положительная или отрицательная. Продолжительность обслуживания очередной заявки также не остается строго постоянной, что имитирует влияние случайных воздействий на продолжительность конвертирования очередной порции штейна (непостоянство состава штейна, колебания объемного расхода дутья в конвертере и т.п.).

В том случае, когда в момент появления очередной заявки все каналы заняты, система выдает отказ. Число заявок или общая продолжительность моделирования могут быть указаны заранее. По истечении этого времени суммируется число обслуженных заявок и отказов в системе по каждому каналу.

На рис.5 приведена временная диаграмма, которая позволяет рассмотреть последовательность событий в системе.

В начальный момент времени все каналы системы свободны. Первая заявка поступает в систему в момент времени t_1 . При опросе каналов первый из них окажется свободным, заявка поступает на вход этого канала. Он переходит в состояние "занято" на время, определяемое его производительностью и равное t_1 . Очередная заявка поступает в систему до истечения времени t_1 , при этом первый канал занят, заявка поступает на вход второго канала, переводя его в занятое состояние. То же происходит и с третьей заявкой. Однако к моменту появления четвертой заявки все три канала системы оказываются занятыми и не могут принять ее для обработки. В этом случае заявка не обслуживается и получает отказ. Далее в системе происходят аналогичные события до окончания времени моделирования.

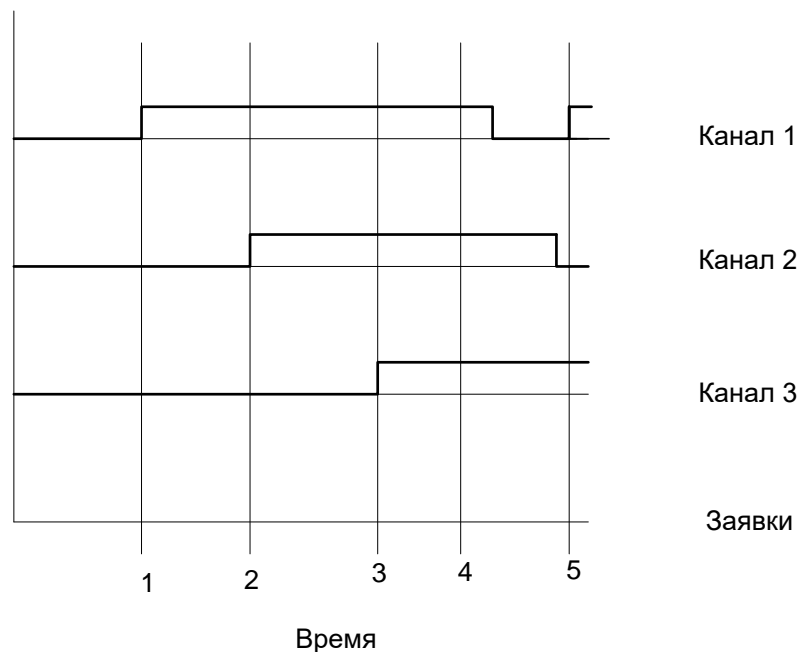


Рис .5. Временная диаграмма работы системы

6.3. Порядок выполнения работы

Для выполнения работы используется моделирующая программа. Программа требует указать число каналов обслуживания в системе, интенсивность обслуживания в каждом канале, интенсивность потока заявок и общее время моделирования. Перечисленные исходные данные студент выбирает в соответствии с номером своего варианта из таблицы 5.

Программа рассчитывает и выводит на экран дисплея число обслуженных заявок, их распределение по каналам, а также число отказов. По полученным величинам можно рассчитать пропускную способность системы и сделать выводы о целесообразности увеличения числа каналов или их производительности.

Оптимальным режимом работы системы является такой, при котором пропускная способность системы близка к единице (условимся, что она не должна быть менее 0.95, т.е. число отказов не более 5% от числа поступивших в систему заявок), а все каналы загружены равномерно, т.е. пропорционально своей производительности. Возможно, что моделируемая система работает не оптимально.

Если **велико число отказов** и недостаточна пропускная способность, следует либо увеличить число каналов (установить еще один или несколько конвертеров), либо увеличить производительность конвертеров, либо снизить производительность печи, т.е. уменьшить интенсивность потока заявок.

Если же **каналы загружены не полностью**, следует уменьшить их число в системе, либо увеличить интенсивность потока заявок. Таким образом, следует провести моделирование с заданными значениями характеристик системы, оценить ее оптимальность, принять решение об изменении числа каналов или интенсивностей заявок и обслуживания и повторить моделирование. Полученные **в ходе повторного моделирования** величины следует сравнить с результатами работы системы, полученными для исходных данных.

Результаты работы оформляются в виде отчета в соответствии с установленными требованиями. В отчете необходимо дать постановку задачи, определения основных терминов: канал обслуживания, заявка, интенсивность обслуживания и потока заявок, отказ.

Следует привести полученные данные, определить пропускную способность системы, доли обслуженных заявок и отказов, и дать рекомендации по изменению числа каналов в системе, их производительности.

Таблица 6

Варианты заданий по лабораторной работе
«Моделирование системы массового обслуживания»

Номер варианта	Число каналов обслуживания, число конвертеров	Интенсивность обслуживания по каналам, заявок/час				Интенсивность потока заявок, заявок/час λ	Общее время моделирования, часов
		μ_1	μ_2	μ_3	μ_4		
1	4	1,1	2,1	2,1	0,9	5,3	100
2	3	0,5	1,0	0,5	-	3,1	100
3	3	0,76	0,7	0,8	-	3,0	80
4	4	1,0	0,4	0,8	0,5	2,0	120
5	3	1,0	1,0	1,1	-	3,9	100
6	3	1,1	2,0	2,9	-	5,5	100
7	4	0,7	0,9	0,3	1,2	4,0	120
8	4	1,0	2,0	3,1	1,1	5,1	150
9	3	0,4	0,5	0,9	-	3,1	100
10	3	1,1	1,1	2,8	-	5,2	140
11	4	1,0	1,0	0,9	1,1	4,9	100
12	3	1,2	1,4	1,6	-	4,0	100
13	4	1,1	2,1	2,1	0,9	4,8	100
14	3	0,5	1,0	0,5	-	3,3	100
15	3	0,76	0,7	0,8	-	3,5	80
16	4	1,0	0,4	0,8	0,5	3,8	120
17	3	1,0	1,0	1,1	-	3,5	100
18	3	1,1	2,0	2,9	-	6,5	100
19	4	0,7	0,9	0,3	1,2	3,8	120
20	4	1,0	2,0	3,1	1,1	6,3	150
21	3	0,4	0,5	0,9	-	3,3	100
22	3	1,1	1,1	2,8	-	4,5	140
23	4	1,0	1,0	0,9	1,1	3,9	100
24	3	1,2	1,4	1,6	-	5,0	100



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИКЛАДНАЯ ТЕРМОДИНАМИКА И КИНЕТИКА**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Metallurgy

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallurgy
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Жуков В. П.	д-р.тех.наук, профессор

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Прикладная термодинамика и кинетика».

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Прикладная термодинамика и кинетика» предусмотрена на 1 курсе в 1 семестре и 1 курсе во 2 семестре в объёме 34 и 60 часов соответственно (заочная форма обучения).

Самостоятельная работа обучающихся включает выполнение курсовой работы и подготовку к практическим работам и диф. зачету. Настоящие методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы относятся к виду учебной работы «Изучение теоретического курса и подготовка к экзамену (зачету)». Данная составляющая самостоятельной работы предусмотрена на 1 курсе в 1 семестре в объёме 34 часов (соответственно 34 + 0), и 1 курсе во 2 семестре в объёме 64 (соответственно 60 + 4) - заочная форма обучения. Самостоятельная работа обучающихся также включает все виды текущей аттестации.

Тематика самостоятельной работы

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия, час
2	2	Термодинамические модели сульфидных (штейновых), оксидных (шлаковых) и металлических растворов	47
5	5	Диффузия и массопередача, основные закономерности и количественные соотношения. Модели и расчетные уравнения	47
Всего			94

Самостоятельная работа № 1

Тема: Фундаментальные принципы классической термодинамики, математический аппарат

Продолжительность: 8 часов (ОФО), - часа (ЗФО)

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Организация самостоятельной деятельности при написании домашней и контрольной работ реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

Самостоятельная работа № 2

Тема: Термодинамические модели сульфидных (штейновых), оксидных (шлаковых) и металлических растворов

Продолжительность: 19 часов (ОФО), 47 часов (ЗФО)

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Организация самостоятельной деятельности при написании домашней и контрольной работ реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

Самостоятельная работа № 3

Тема: Методы практических расчетов термодинамики металлургических процессов с использованием ПК.

Продолжительность: 8 часов (ОФО), - часа (ЗФО)

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Организация самостоятельной деятельности при написании домашней и контрольной работ реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

Самостоятельная работа № 4

Тема: Математическое описание законов химической кинетики как теоретическая основа моделирования

Продолжительность: 8 часов (ОФО), - часа (ЗФО)

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Организация самостоятельной деятельности при написании домашней и контрольной работ реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

Самостоятельная работа № 5

Тема: Диффузия и массопередача, основные закономерности и количественные соотношения. Модели и расчетные уравнения

Продолжительность: 18 часов (ОФО), 47 часа (ЗФО)

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Организация самостоятельной деятельности при написании домашней и контрольной работ реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

Самостоятельная работа № 6

Тема: Взаимосвязь гидрогазодинамики, массо- и теплопереноса с кинетикой металлургических процессов

Продолжительность: 8 часов (ОФО), - часа (ЗФО)

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Организация самостоятельной деятельности при написании домашней и контрольной работ реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Metallurgy

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallurgy
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Агеев Н.Г.	кан.тех.наук, доцент

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Моделирование и оптимизация технологических процессов».

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Моделирование и оптимизация технологических процессов» предусмотрена на 1 курсе в 1 семестре и 1 курсе во 2 семестре в объеме 34 и 54 часа соответственно (заочная форма обучения).

Самостоятельная работа обучающихся включает выполнение курсовой работы и подготовку к практическим работам и диф. зачету. Настоящие методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы относятся к виду учебной работы «Изучение теоретического курса и подготовка к экзамену (зачету)». Данная составляющая самостоятельной работы на 1 курсе в 1 семестре в объеме 34 часа (соответственно 34 + 0), и 1 курсе во 2 семестре в объеме 54 часов (соответственно 50 + 4) - заочная форма обучения. Самостоятельная работа обучающихся также включает все виды текущей аттестации.

Тематика самостоятельной работы

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия, час форма обучения заочная
1	1	Введение в системный анализ	22
2	2	Методы построения математических моделей	42
3	3	Математические методы оптимизации процессов и объектов в металлургии	24
ИТОГО			88

Самостоятельная работа № 1

Тема: Введение в системный анализ

Продолжительность: 27 часов (ОФО), 22 часа (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Домашние и контрольные работы могут носить реферативный характер с элементами обобщений, предложений и выводов, носящими самостоятельный характер.

Самостоятельная работа № 2

Тема: Методы построения математических моделей

Продолжительность: 28 часов (ОФО), 42 часа (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Домашние и контрольные работы могут носить реферативный характер с элементами обобщений, предложений и выводов, носящими самостоятельный характер.

Самостоятельная работа № 3

Тема: Математические методы оптимизации процессов и объектов в металлургии

Продолжительность: 28 часов (ОФО), 24 часа (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Домашние и контрольные работы могут носить реферативный характер с элементами обобщений, предложений и выводов, носящими самостоятельный характер.



Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИЯМИ**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Металлургия

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Куранов В. А.	кан.тех.наук, доцент

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Управление инновациями». Самостоятельная работа обучающихся включает изучение теоретического курса, выполнение самостоятельных практических работ (бизнес-кейсов), написание рефератов, а также все виды текущей аттестации.

1.Распределение учебной нагрузки для самостоятельных занятий по подготовке к аудиторным занятиям

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия, час
P1	1	Введение в инноватику. Предмет инноватики. Термины и определения.	6
	2	Основоположники инноватики. Шумпетер: проблемы динамического развития рыночной системы, факторы, обеспечивающие прогресс и экономический рост. Кондратьев: периодические циклы сменяющихся подъёмов и спадов современной мировой экономики.	7
	3	Виды инноваций. Инновации как введение в употребление какого-либо нового или значительно улучшенного продукта (товара или услуги) или процесса, нового метода маркетинга или нового организационного метода в деловой практике, организации рабочих мест или внешних связях.	8
	4	Жизненный цикл инноваций. Инновационный процесс в общем виде – от идеи возможного нововведения до его создания, продажи, и диффузии.	8
P2	5	Роль НИОКР в современном производстве. Виды НИОКР. Этапы НИОКР. Договор на выполнение НИОКР. Отчетность по НИОКР. Базовые нормативные акты по НИОКР.	29
P3	6	Планирование инноваций. Управление инновационными проектами.	8
	7	Анализ потенциальной осуществимости инновации с точки зрения потребности рынка. Инструменты маркетингового анализа.	8

	8	Качественный, экономический, финансовый и другие методы оценки эффективности инноваций.	8
	9	Виды рисков при осуществлении инноваций, анализ рисков, методы снижения и предотвращения рисков.	6
Всего			88

3.Задания для самостоятельных работ

3.1.Самостоятельная работа № 1

Тема: Основы инноватики

Продолжительность: 6 часов (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Содержание: Введение в инноватику. Предмет инноватики. Термины и определения.

Практическая составляющая самостоятельной работы, реализуется через подготовку к практическим работам.

Организация самостоятельной деятельности реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

3.2.Самостоятельная работа № 2

Тема: Основы инноватики

Продолжительность: 7 часов (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Содержание: Основоположники инноватики. Шумпетер: проблемы динамического развития рыночной системы, факторы, обеспечивающие прогресс и экономический рост. Кондратьев: периодические циклы сменяющихся подъёмов и спадов современной мировой экономики.

Практическая составляющая самостоятельной работы, реализуется через подготовку к практическим работам.

Организация самостоятельной деятельности реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

3.3.Самостоятельная работа № 3

Тема: Основы инноватики

Продолжительность: 8 часов (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Содержание: Виды инноваций. Инновации как введение в употребление какого-либо нового или значительно улучшенного продукта (товара или услуги) или процесса, нового метода маркетинга или нового организационного метода в деловой практике, организации рабочих мест или внешних связях.

Организация самостоятельной деятельности реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

3.4.Самостоятельная работа № 4

Тема: Основы инноватики

Продолжительность: 8 часов (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Содержание: Жизненный цикл инноваций. Инновационный процесс в общем виде – от идеи возможного нововведения до его создания, продажи, и диффузии.

Организация самостоятельной деятельности реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

3.5. Самостоятельная работа № 5

Тема: НИОКР

Продолжительность: 29 часов (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Содержание: Роль НИОКР в современном производстве. Виды НИОКР. Этапы НИОКР. Договор на выполнение НИОКР. Отчетность по НИОКР. Базовые нормативные акты по НИОКР.

Практическая составляющая самостоятельной работы, реализуется через подготовку к практическим работам.

Организация самостоятельной деятельности реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

3.6. Самостоятельная работа № 6

Тема: Менеджмент инноваций

Продолжительность: 8 часов (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Содержание: Планирование инноваций. Управление инновационными проектами.

Практическая составляющая самостоятельной работы, реализуется через самостоятельное выполнение Бизнес-кейса №1.

Организация самостоятельной деятельности реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

3.7. Самостоятельная работа № 7

Тема: Менеджмент инноваций

Продолжительность: 8 часов (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Содержание: Анализ потенциальной осуществимости инновации с точки зрения потребности рынка. Инструменты маркетингового анализа.

Практическая составляющая самостоятельной работы, реализуется через самостоятельное выполнение Бизнес-кейса №1.

Организация самостоятельной деятельности реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

3.8. Самостоятельная работа № 8

Тема: Менеджмент инноваций

Продолжительность: 8 часов (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Содержание: Качественный, экономический, финансовый и другие методы оценки эффективности инноваций.

Практическая составляющая самостоятельной работы, реализуется через самостоятельное выполнение Бизнес-кейса №2.

Организация самостоятельной деятельности реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

3.9. Самостоятельная работа № 9

Тема: Менеджмент инноваций

Продолжительность: 6 часов (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Содержание:

Виды рисков при осуществлении инноваций, анализ рисков, методы снижения и предотвращения рисков.

Практическая составляющая самостоятельной работы, реализуется через самостоятельное выполнение Бизнес-кейса №2.

Организация самостоятельной деятельности реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

Бизнес-кейс № 1. «Вывод на рынок нового продукта»

Тема: «Маркетинг инноваций», «Менеджмент инноваций»

Цель: сформировать компетенции ОПК-1 - способность применять инновационные методы решения инженерных задач, ОПК-4 - способность выполнять маркетинговые исследования.

Критерии оценки: Удовлетворительным результатом успешного выполнения самостоятельной работы считается правильное применение инструментов выбора стратегии развития и маркетингового анализа в рамках предложенной ситуации.

Задание бизнес-кейса:

Компания «Спецприбор», производящая довольно широкий ассортимент лабораторного оборудования, как для нужд производства, так и для продажи потребителям через сеть своих представительств, занимает прочное положение на рынке, а также известна за рубежом. В настоящее время в стадии разработки находится новая модель цифрового термометра для широкого потребителя.

Рынок лабораторных термометров отличается традиционным консерватизмом. Недавнее исследование показывает, что только 35% лабораторий имеют термометры, причем 75% из них представляют собой обычные ртутные термометры. Это изделие компания выпускала в течение нескольких десятилетий.

Исследования, проведенные компанией, подтвердили эти данные, но дополнили их весьма важными сведениями: оказалось, что 90% лабораторий, пользующихся обычным термометром, считают его небезопасным. Кроме того, опрос выборки показал, что почти все респонденты отмечают трудности в считывании информации со шкалы обычного термометра и испытывают неуверенность в правильности измерения температуры. 50% респондентов, не владеющих термометрами, сожалеют что до сих пор не купили его.

Фирма пришла к заключению, что исследования показывают скрытую потребность в новом изделии. Новый термометр сделан из прочного небьющегося полимерного материала, снабжен цифровым дисплеем, встроенным таймером со звуковым сигналом, который помогает пользователю скорректировать время измерения температуры и узнать, когда можно считывать показания шкалы.

Фирма считает, что ее новая модель лишена всех недостатков обычного термометра.

Следующая задача, провести рыночные испытания товара, для чего выбран регион, традиционно славящийся металлургическими производствами, но разработка плана маркетинга еще не закончена.

Кроме данной фирмы, на рынок представляют аналогичные термометры и другое лабораторное оборудование еще 3 фирмы, но они не столь известны потребителям, так как появились на рынке полтора года назад. Они продают свою продукцию через распространителей по цене от 795 до 1195 у.е.

Вопросы к бизнес-кейсу:

- 1) Составьте план инновационного проекта
- 2) Предложите ценовую стратегию для данного модифицированного продукта.
- 3) Выделите тип потенциальных покупателей.
- 4) Разработайте программу взаимодействия с клиентами, с учетом потребительской ценности инновации.

Бизнес-кейс № 2. «Новое производство»

Тема: «Оценка эффективности инноваций», «Управление рисками инноваций»

Цель: сформировать компетенции ОПК-1 - способность применять инновационные методы решения инженерных задач, ОПК-5 - способность разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности.

Критерии оценки: Удовлетворительным результатом успешного выполнения практического задания считается правильное применение методов экономического обоснования инноваций и оценки рисков в рамках предложенной ситуации.

Задание бизнес-кейса:

В связи с изменениями экологических нормативов были введены более жесткие нормы содержания вредных примесей в отработанных газах металлургических предприятий. В лаборатории «Импульс» разработан универсальный уловитель вредных примесей. Для организации производства был разработан бизнес-план, основные экономические характеристики которого представлены в таблице 1. Поставка оборудования осуществлена в 2003 году.

Таблица 1. Исходные данные для определения доходности проектов

№ п.п.	Показатели	Ед.изм.	Значения
1	Затраты на приобретение оборудования	Млн. \$	17,9
2	Затраты на монтаж и доставку оборудования	Млн. \$	4,7
3	Затраты на инженерное обустройство, обучение персонала и рекламу (за 1 год предпроизводственного периода)	Млн. \$	3,3
4	Срок работы оборудования после ввода	лет	5
5	Гарантированный объем продаж новой продукции в год	Млн. \$	63,2
6	Текущие затраты	Млн. \$	51,8
7	Условно-постоянные затраты,	Млн. \$	12,7
	в т.ч. Амортизация	Млн. \$	3,8
8	Годовой объем заказов	Тыс.шт.	140
9	Валютный депозит	%	14
10	Уровень риска проекта	%	3
11	Инфляция на валютном рынке	%	3

Вопросы к бизнес-кейсу:

- 1) Определите показатели эффективности проекта:
 - поток реальных денег;
 - коэффициент дисконтирования проекта;
 - чистый дисконтированный доход проекта;
 - чистую текущую стоимость по годам реализации проекта;
 - индекс доходности;
 - внутреннюю норму доходности проекта;
 - срок окупаемости проекта;
 - точку безубыточности проекта.
- 2) Оцените риски инновации
 - предложите собственную классификацию рисков на основе самостоятельно выбранных признаков;
 - определите основные источники рисков;
 - выполните идентификацию основных рисков проекта;
 - оцените степень воздействия каждого риска на проект;
 - укажите мероприятия по минимизации для каждого риска.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
КОМАНДООБРАЗОВАНИЕ**

Направление подготовки	<u>22.04.02 Metallurgy</u>
Профиль подготовки	<u>Внедрение инновационных технологий на металлургических предприятиях</u>
Уровень высшего образования	<u>магистратура</u> <i>(бакалавриат, специалитет, магистратура)</i>

Автор-разработчик: Гурская Т.В., канд. пед. наук, доцент
Рассмотрено на заседании кафедры гуманитарных и естественно-научных дисциплин
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Методические рекомендации к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Командообразование».

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения. С целью оценки уровня освоения материала по практическим занятиям проводится тест, на основании которого оценивается уровень освоения дисциплины.

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Номер п/п	Наименование разделов и тем	Название практических занятий
1	<p>Раздел 3. Навыки командной работы. Формирование командного духа. Гармонизация целей. Принятие ответственности за результат команды. Ситуационное лидерство (лидерство под задачу). Конструктивное взаимодействие и самоуправление. Принятие единого командного решения. Неформальные отношения сотрудников. Чувство сплоченности. Формирование устойчивого чувства «мы». Доверие, понимание и принятие индивидуальных особенностей. Мотивация на совместную деятельность. Создание опыта высокоэффективных совместных действий. Неформальный авторитет.</p>	<p>Составляющие процесса командообразования</p> <hr/> <p>Команда. Практические аспекты</p>
2	<p>Раздел 4. Формирование структуры команды. Этапы развития команды. Инструменты командообразования. Функционально-ролевое распределение в команде. Подбор персонала и оптимизация структуры. Слияния, поглощения, реструктуризации команд. Формирование проектных групп и команд, горизонтальные связи внутри коллектива. Групповая динамика. Формирование команды и начало совместной работы. Конфликты и противостояния в команде. Нормализация отношений в команде. Работа в полную силу. Корпоративные программы. Верёвочный курс. Корпоративные праздники, корпоративное волонтерство и корпоративная благотворительность. Тимбилдинг и тренинги личностного роста</p>	<p>Формирование эффективных команд. Компетенции и навыки командообразования</p> <hr/> <p>Тренинг командообразования. Верёвочный курс</p> <hr/> <p>Управление деятельностью команды</p> <hr/> <p>Проблемы управления коллективом</p>

Практическое занятие №1

Тема занятия: Составляющие процесса командообразования

Цель занятия: Формирование и развитие навыков командной работы

Задание: Контрольное тестирование

Практическое занятие №2

Тема занятия: Команда. Практические аспекты

Цель занятия: Разрешение конфликтов.

Задание: Ролевая игра.

Практическое занятия №3

Тема занятия: Формирование эффективных команд. Компетенции и навыки командообразования

Цель занятия: Проектирование эффективной организации

Задание: Проект формирования и развития команды.

Практическое занятие №4

Тема занятия: Тренинг на командообразование «Веревочный курс»

Цель занятия: Изучение спектра разнообразных командных упражнений.

Задание: Тренинг. Основные аспекты: развитие инициативы в команде, развитие командного взаимодействия, развитие навыков решения проблем и конфликтов и принятия решений, развитие лидерства, развитие позитивного отношения к принятию риска, рост самооценки, рост сплоченности и командного духа.

Практическое занятие №5

Тема занятия: Управление деятельностью команды

Цель занятия: Изучение проблемы лидерства в коллективе. Рассмотрение типов лидерства, методов и способов руководства коллективом.

Задание: Ролевая игра

Практическое занятие № 6

Тема занятия: Проблемы управления коллективом

Цели занятия: Изучение особенностей коммуникации, конфликтных ситуаций в управлении коллективом

Задание: Контрольное тестирование.

Вопросы для дискуссии, собеседования по дисциплине

Для тренингов разного рода стали вполне традиционными заключительные дискуссии, в ходе которых участник подводит итоги проделанной работы, выделяют наиболее значимые результаты и намечают планы по их использованию в повседневной практике. Для дискуссии тренинга командообразования можно использовать ответы на следующие вопросы:

- 1 Что ценного для повседневной совместной работы было получено сегодня?
- 2 Как это можно применить на практике?
- 3 Что и когда Вы будете делать реально?
- 4 Что может помешать и как это можно нейтрализовать?
- 5 Что делать для внедрения ценного в практику, если первоначальный план действий не даст ожидаемого результата?

Примерные тематика для самоконтроля при подготовке к практическим занятиям:

1. История формирования концепции командообразования.

2. Командообразование на Западе.
3. Эволюция командообразования в России.
4. Модель пяти сил конкуренции Майкла Портера.
5. Классификация командообразования.
6. Способности и навыки идеального командообразования.
7. Креативность в бизнесе.
8. Принципы эффективного взаимодействия человека и системы: самореализация и взаимная функциональность.
9. Руководитель как стратегический лидер команды.
10. Управленческая команда как психологическая общность.
11. Современные направления развития управления персоналом.
12. Современные методы планирования персонала.
13. Индивидуальное планирование карьеры менеджера.
14. Развитие персонала: система, задачи, методы.
15. Лидерство в управлении персоналом.
16. Стили лидерства.
17. Теория человеческого капитала и концепция «анализ человеческих ресурсов»
18. Модель командообразования-бизнес-процессов.

Примерный перечень тем рефератов

1. История формирования концепции командообразования.
2. Командообразование на Западе.
3. Эволюция командообразования в России.
4. Модель пяти сил конкуренции Майкла Портера.
5. Классификация командообразования.
6. Способности и навыки идеального командообразования.
7. Креативность в бизнесе.
8. Принципы эффективного взаимодействия человека и системы: самореализация и взаимная функциональность.
9. Руководитель как стратегический лидер команды.
10. Управленческая команда как психологическая общность.
11. Современные направления развития управления персоналом.
12. Современные методы планирования персонала.
13. Индивидуальное планирование карьеры менеджера.
14. Развитие персонала: система, задачи, методы.
15. Лидерство в управлении персоналом.
16. Стили лидерства.
17. Теория человеческого капитала и концепция «анализ человеческих ресурсов»
18. Модель командообразования-бизнес-процессов.
19. Сущность и особенности работы в команде
20. Характеристики эффективной рабочей команды
21. Роли внутри команды (различные теории социальных ролей).
22. Конкурирующее и взаимодействующее поведение в команде.
23. Способы повышения эффективности своей работы.
24. Типы поведения, мешающие эффективной работе команды.
25. Типы поведения, помогающие эффективной работе команды.

26. Факторы, определяющие успешность команды.
27. Приемы формирования команды.
28. Выработка и анализ единых целей.
29. Развитие навыков межличностных коммуникаций.
30. Освоение методик анализа командной деятельности.
31. Принцип обратной связи как фактор снижения конфликтности в команде.
32. Критерии эффективно работающей команды
33. Работа в команде: ключевые факторы успеха
34. Команда вашего успеха
35. Теория человеческого капитала и концепция «анализ человеческих ресурсов»
36. Модель командообразования бизнес-процессов.

Реферат выполняется по выбранной студентом теме. К реферату предъявляются следующие требования:

- объем реферата должен быть в пределах от 15 до 20 страниц;
- реферат должен иметь содержание (разбивка текста на главы, разделы, параграфы и т.п.);
- выполняется с помощью программы Word. допускается прием работ в электронном виде;
- реферат должен быть сдан не позднее установленного преподавателем срока.

При оценке реферата учитываются степень соответствия содержания теме реферата, полнота охвата и глубина представленных знаний, четкость структуры и содержания, научность изложения материала, возможность углубления и развития проблемы, аккуратность оформления



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ОРГАНИЗАЦИИ И
ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

КОМАНДООБРАЗОВАНИЕ

Направление подготовки	<u>22.04.02 Metallurgy</u>
Профиль подготовки	<u>Внедрение инновационных технологий на металлургических предприятиях</u>
Уровень высшего образования	<u>магистратура</u> <i>(бакалавриат, специалитет, магистратура)</i>

Автор-разработчик: Гурская Т.В., канд. пед. наук, доцент
Рассмотрено на заседании кафедры гуманитарных и естественно-научных дисциплин
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Командообразование».

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к зачету.

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Номер п/п	Наименование разделов и тем	Название практических занятий
1	<p>Раздел 1. Теория поведения личности в организации. Теория командного менеджмента. Мотивация и стимулирование деятельности. Содержательные и процессуальные теории мотивации. Этика деловых отношений. Организационная культура. Формальное и неформальное лидерство в команде.</p>	Составляющие процесса командообразования
2	<p>Раздел 2. Теория командного менеджмента. Модели корпоративного менеджмента и управления персоналом. Команда как единица управления. Повышение эффективности работы команды. Тимбилдинг и тренинги личностного роста.</p>	Команда. Практические аспекты
3	<p>Раздел 3. Навыки командной работы. Формирование командного духа.</p>	Формирование эффективных команд. Компетенции и навыки командообразования
4	<p>Раздел 4. Формирование структуры команды. Этапы развития команды. Инструменты командообразования.</p>	Тренинг командообразования. Вербальный курс
5	<p>Раздел 5. Управление конфликтами и стрессами. Конфликты и стрессы в команде. Конфликтология и конфликтологическая культура. Организация управления конфликтами и стрессами. Методы управления конфликтами Методы управления стрессами.</p>	Управление деятельностью команды
6	<p>Раздел 6. Оценка результативности команды Расчет экономической и социальной эффективности. Затратные методы оценки труда и вклада участников в результат команды. Альтернативные методы оценки персонала. Человеческие ресурсы и человеческий капитал. Аудит персонала.</p>	Проблемы управления коллективом

Самостоятельная работа № 1

Тема: Концепция командообразованию. Типы команд.

Вопросы для самоконтроля при повторении теоретического материала и подготовки к зачету:

1. История формирования концепции командообразования.
2. Командообразование на Западе.
3. Эволюция командообразования в России.
4. Типы команд. Типы личности.

Самостоятельная работа № 2

Тема: Составляющие процесса командообразования.

Вопросы для самоконтроля при повторении теоретического материала и подготовки к зачету:

1. Модель пяти сил конкуренции Майкла Портера.
2. Классификация командообразования

Самостоятельная работа № 3

Тема: Социально-психологическая структура команды

Вопросы для самоконтроля при повторении теоретического материала и подготовки к зачету:

1. Основные характеристики коллектива.
2. Социальная структура группы.
3. Способности и навыки идеального командообразования.
4. Креативность в бизнесе.
5. Принципы эффективного взаимодействия человека и системы:
самореализация и взаимная функциональность.

Самостоятельная работа № 4

Тема: Ролевая структура команд. Команды менеджеров.

Вопросы для самоконтроля при повторении теоретического материала и подготовки к зачету:

1. Типология ролей в команде М.Р. Белбина и И. Адизеса
2. Управленческая команда как психологическая общность.
3. Роли внутри команды (различные теории социальных ролей).
4. Конкурирующее и взаимодействующее поведение в команде
5. Руководитель как стратегический лидер команды.

Самостоятельная работа № 5

Тема: Команда. Практические аспекты.

Вопросы для самоконтроля при повторении теоретического материала и подготовки к зачету:

1. Приемы формирования команды.
2. Разрешение конфликтов.
3. Современные направления развития управления персоналом.
4. Современные методы планирования персонала.

Самостоятельная работа № 6

Тема: Формирование эффективных команд. Компетенции и навыки командообразования.

Вопросы для самоконтроля при повторении теоретического материала и подготовки к зачету:

1. Критерии эффективно работающей команды
2. Типы поведения, мешающие эффективной работе команды.

3. Типы поведения, помогающие эффективной работе команды.
4. Факторы, определяющие успешность команды.
5. Приемы формирования команды.
6. Работа в команде: ключевые факторы успеха

Самостоятельная работа № 7

Тема: Тренинг «Веревочный курс».

Вопросы для самоконтроля при повторении теоретического материала и подготовки к зачету:

1. Особенности развития командного взаимодействия.
2. Навыки решения проблем и конфликтов в группе.
3. Лидерство.
- 4.

Самостоятельная работа № 8

Тема: Управление деятельностью команды.

Вопросы для самоконтроля при повторении теоретического материала и подготовки к зачету:

1. Развитие персонала: система, задачи, методы.
2. Лидерство в управлении персоналом.
3. Стили лидерства.
4. Теория человеческого капитала и концепция «анализ человеческих ресурсов»

Самостоятельная работа № 9

Тема: Управление деятельностью команды.

Вопросы для самоконтроля при повторении теоретического материала и подготовки к зачету:

1. Виды манипулирования.
2. Природа конфликтных ситуаций. Типология конфликтов.
3. Этапы разрешения конфликта.
4. Факторы, влияющие на эффективность работы группы.
- 5.

Примерные темы для самоконтроля при подготовке к семинарским и практическим занятиям

1. История формирования концепции командообразования.
2. Командообразование на Западе.
3. Эволюция командообразования в России.
4. Модель пяти сил конкуренции Майкла Портера.
5. Классификация командообразования.
6. Способности и навыки идеального командообразования.
7. Креативность в бизнесе.
8. Принципы эффективного взаимодействия человека и системы: самореализация и взаимная функциональность.

9. Руководитель как стратегический лидер команды.
10. Управленческая команда как психологическая общность.
11. Современные направления развития управления персоналом.
12. Современные методы планирования персонала.
13. Индивидуальное планирование карьеры менеджера.
14. Развитие персонала: система, задачи, методы.
15. Лидерство в управлении персоналом.
16. Стили лидерства.
17. Теория человеческого капитала и концепция «анализ человеческих ресурсов»
18. Модель тимбилдинг-бизнес-процессов.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Metallurgy

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallurgy
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Запарий В. В.	д-р.ист.наук, профессор

Задания и методические указания к выполнению контрольной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Методология научных исследований».

При изучении курса необходимо выполнить контрольную работу.

1. Создать техническое изобретение и определить методологию исследования
Сконструировать устройство, в котором будут совмещены: 1. АМ/ФМ-радио; 2. кассетный магнитофон; 3. CD-плеер; 4. телефон; 5. автоответчик; 6. часы; 7. будильник; 8. настольная лампа или ночник; 9. ламповый телевизор с диагональю 5 см.

Ваша задача: а) дать рекомендации, что сделать; б) разработать панель управления; в) доказать, что покупателям ваше устройство действительно необходимо и что оно простое в эксплуатации.

Определите свои действия для каждого пункта. Докажите преимущества своего изобретения.

Нарисуйте эскиз панели управления и кратко обоснуйте, и проанализируйте факторы, которые повлияли на ваш выбор.

Выберите методы (от 1 до 3), которые будут эффективны в вашем магистерском исследовании. Объясните, как выбранные методы помогают достичь поставленной в магистерской диссертации цели. Сравните выбранные методы с иными подходами, которые используются для решения тех же научных задач. Выявите преимущества и недостатки своих методов.

2. Написать письменную работу на тему «Методология научного исследования» (по своей теме).

В контрольной работе нужно отразить план, методику, методы научных исследований, алгоритм обработки данных и представление результатов.

Контрольная работа должна быть представлена в электронном виде, объемом до 5 страниц, текст выравнивать по ширине, междустрочный интервал – 1,5, шрифт - Times New Roman (14 пт.), параметры полей – 2 см.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
МЕТОДОЛОГИЯ ПОИСКА И АНАЛИЗА ТЕХНИЧЕСКОЙ И
ПАТЕНТНОЙ ИНФОРМАЦИИ**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Metallurgy

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallurgy
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Лозовая Е. Ю.	канд. техн. наук, доцент

Задания и методические указания к выполнению контрольной работы составлены в соответствии с рабочей программой модуля/дисциплины «Методология поиска и анализа технической и патентной информации».

Контрольные работы по дисциплине «Методология поиска и анализа технической и патентной информации» предусмотрена на 1 курсе во 2 семестре в объёме 25 часов. Контрольная работа является составной частью самостоятельной работы магистрантов.

Правила оформления контрольной работы

Письменная контрольная работа студента является одной из форм контроля учебного процесса. Ее назначение - показать и доказать, что автор владеет научным материалом и может объяснять полученные научные данные.

Цели работы:

- развитие навыков творческой самостоятельной работы;
- углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины, аналитический обзор патентной информации по выбранной теме;
- овладение методами современных научных исследований.

1. Задание на контрольную работу

Контрольная работа структурно является заключительным этапом изучения дисциплины, а организационно проверкой знаний магистров их умения решать практические инженерные задачи. При подготовке работы систематизируются, закрепляются и углубляются навыки практических занятий, поиска и анализа патентной и научно-технической информации.

Темы заданий указаны в приложении 1.

2. Методические указания на выполнение контрольной работы

Методика подготовки и написания контрольной работы состоит из нескольких этапов:

- составление регламента поиска;
- определение классификационных рубрик по заданной теме;
- проведение патентного поиска;
- просмотр номеров охраняемых документов на изобретения и полезные модели;
- отбор аналогов по теме поиска;
- систематизация информации;
- анализ полученных результатов;
- оформление работы.

Руководство и консультации в процессе выполнения работы осуществляются преподавателем.

Руководитель критически оценивает материал, предложенный студентом, проверяет правильность методики расчета, взаимосвязь решений в различных частях работы. За принятые в работе технические решения, правильность вычислений или обработки экспериментальных данных отвечает студент.

3. Оформление и защита контрольной работы

Структура контрольной работы содержит обязательные элементы - титульный лист, оглавление, введение, литературный обзор, регламент поиска, перечень аналогов, отобранных по теме поиска, системный анализ результатов поиска интеллектуальной собственности, заключение, список использованной литературы (приложения).

- Оглавление.

- Введение. Обосновывается выбор темы, раскрывается ее научно-практическая актуальность, четко формулируются цели и задачи, преследуемые автором в работе. Рекомендуемый объем введения - 1-2 страницы.

- Обзор литературных источников. Характеристика взглядов различных авторов на освещаемую тему (история вопроса), характеристика предмета работы.

Заключение: должно содержать краткие выводы по результатам выполненной работы, предложения по их использованию, современные тенденции развития исследуемой тематики. Рекомендуемый объем - 1-2 страницы.

Список литературы. Список литературы включает все работы, ссылки на которые автор приводит в тексте. Недопустимо включать в список работу, если на нее нет ссылок. Не разрешается включать в список работы, которые автор сам не читал, ссылки заимствованные из чужих статей и монографий могут содержать опечатки, неточности, искажение смысла.

Оформление работы в соответствии с требованиями Госстандарта.

Чистовой вариант работы выполняют в одном экземпляре, на белой бумаге форматом стандартного писчего листа (формат А-4, 210 x 297 мм). Работа предоставляется в печатном варианте, на одной стороне листа. Приемлема печать черного цвета, шрифтом размером 14, предпочтительнее TNR, обычным начертанием и с обычным буквенным интервалом.

Весь текст набирается через полуторный междустрочный интервал. Отступ красной строки должен быть одинаковым по всей работе и равняться пяти знакам.

На каждой странице следует оставлять поля:

- левое – 30 мм;
- правое – 20 мм;
- верхнее – 15-20 мм;
- нижнее – 20-25 мм.

Минимальный объем работы составляет 10-12 страниц печатного текста.

Возможно также оформление рукописного варианта работы. Работа может быть выполнена на листах формата А-4 или в тетради. Почерк должен быть разборчивым, легко читаемым.

Наличие полей в работе обязательно.

Все страницы работы, включая таблицы, графики, рисунки и приложения, нумеруются по порядку. Первой страницей считается титульный лист, на котором цифра «1» не проставляется*. На следующей странице (оглавление) ставится цифра «2» и т. д. Номер страницы рекомендуется проставлять в середине верхнего поля

Оглавление, Введение, Разделы следует начинать с нового листа.

Текст отделяется от заголовка одной незаполненной строкой. Точки в конце заголовков не ставятся.

Оформление ссылок и цитат

При оформлении контрольной работы автор обязан давать ссылки на источники заимствования материала. Ссылки на литературу, использованную в работе, могут быть двух видов: внутритекстовые и подстрочные. В первом случае после упоминания источника или цитаты из него в скобках (обычно квадратных, но допускаются и круглые) проставляют номер, под которым данный источник расположен в списке литературы. Например:

«В. Д. Иванов [15], вслед за Б. М. Смирновым [31], считает ...»

Если в работе приводится фрагмент (цитата) из определенного источника, то он выделяется кавычками, а оформление ссылки возможно двумя способами:

«А. Скороходов (8) отмечает, что «.....» (с. 150)».

«А. Скороходов отмечает, что «.....» [8, с. 150]».

Если ссылаются на несколько работ одного автора или на работы нескольких авторов, то в скобках указываются номера этих работ в порядке возрастания: «Ряд авторов [15, 26, 48] считают».

В подстрочных ссылок приводят либо полностью библиографическое описание источника, на которое дается ссылка, либо недостающие элементы описания:

[1] Лобанов Р. Металлургия благородных металлов. - М.: Прогресс, 1986. – 422 с.

Оформление библиографического списка

Все источники, на которые ссылается автор, включаются в Список литературы. Литературные источники приводятся в алфавитном порядке по фамилии автора или заглавной букве названия, если это сборник статей. Например, 1. Фамилия, инициалы автора. Основной заголовок работы. Место издания: Издательство, Год издания. - Количество страниц. Петрухин И.Л. Металлургия- Г.: Наука, 2012. – 167с.

Работа, оформленная с нарушением настоящих указаний, не принимается.

Порядок защиты контрольной работы регламентирован руководящими документами университета. Защита проводится в свободное от учебных занятий время и проводится, как правило в последнюю неделю семестра перед экзаменационной сессией. Расписание проведения защит руководители работ доводят до сведения студентов не позднее, чем за неделю до их проведения.

Студенты, не подготовившие или не защитившие в установленные сроки контрольную работу, к экзаменационной сессии не допускаются.

Приложение 1

ТЕМЫ И СОДЕРЖАНИЯ

контрольных работ по дисциплине

«Методология поиска и анализа технической и патентной информации»

Вариант 1

Тема: Способ производства меди из отходов

Содержание

Введение

1. Регламент поиска
 2. Патентная документация, отобранные для последующего анализа
 - 2.1. Патенты на изобретения
 - 2.2 Заявки на изобретения
 3. Охранная документация (свидетельств о государственной регистрации программы для ЭВМ) отобранные для последующего анализа
 3. Системный анализ результатов поиска интеллектуальной собственности
- Заключение

Вариант 2

Тема: Способ производства черной меди и цинка

Содержание

Введение

1. Регламент поиска
 2. Патентная документация, отобранные для последующего анализа
 - 2.1. Патенты на изобретения
 - 2.2 Заявки на изобретения
 3. Системный анализ результатов поиска интеллектуальной собственности
- Заключение

Вариант 3

Тема: Способ производства переработки цинксодержащих отходов металлургического производства

Содержание

Введение

1. Регламент поиска
 2. Патентная документация, отобранные для последующего анализа
 - 2.1. Патенты на
 - 2.2 Заявки на изобретения
 3. Системный анализ результатов поиска интеллектуальной собственности
- Заключение

Вариант 4

Тема: Способ и установка для производства цинкового порошка

Содержание

Введение

1. Регламент поиска
 2. Патентная документация, отобранные для последующего анализа
 - 2.1. Патенты на изобретения и полезные модели
 - 2.2 Заявки на изобретения и полезные модели
 3. Системный анализ результатов поиска интеллектуальной собственности
- Заключение

Вариант 5

Тема: Способ непрерывного травления меди и устройство для его осуществления

Содержание

Введение

1. Регламент поиска
 2. Патентная документация, отобранные для последующего анализа
 - 2.1. Патенты на изобретения и полезные модели
 - 2.2 Заявки на изобретения и полезные модели
 3. Системный анализ результатов поиска интеллектуальной собственности
- Заключение

Вариант 6

Тема: Устройство для получения металлического порошка из расплава

Содержание

Введение

1. Регламент поиска
 2. Патентная документация, отобранные для последующего анализа
 - 2.1. Патенты на изобретения и полезные модели
 - 2.2 Заявки на изобретения и полезные модели
 3. Системный анализ результатов поиска интеллектуальной собственности
- Заключение

Вариант 7

Тема: Способы извлечения латуни, оксида цинка и оксида меди из шлака латунного литейного производства

Содержание

Введение

1. Регламент поиска
2. Патентная документация, отобранные для последующего анализа
 - 2.1. Патенты на изобретения
 - 2.2 Заявки на изобретения
3. Системный анализ результатов поиска интеллектуальной собственности
Заключение

Вариант 8

Тема: Способы получения оксида меди с повышенной удельной поверхностью

Содержание

Введение

1. Регламент поиска
2. Патентная документация, отобранные для последующего анализа
 - 2.1. Патенты на изобретения
 - 2.2 Заявки на изобретения
3. Системный анализ результатов поиска интеллектуальной собственности
Заключение

Вариант 9

Тема: Способы получения пористой меди

Содержание

Введение

1. Регламент поиска
2. Патентная документация, отобранные для последующего анализа
 - 2.1. Патенты на изобретения
 - 2.2 Заявки на изобретения
3. Системный анализ результатов поиска интеллектуальной собственности
Заключение

Приложение 1



**Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»**

Кафедра Metallургии

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

по дисциплине

«Методология поиска и анализа технической и патентной информации»

Отчет о патентных исследованиях на тему

«название темы»

Магистрант гр. _____:

_____ /ФИО /

«__» _____ 20__ г.

Руководитель:

_____ / _____ /

«__» _____ 20__ г.

г. Верхняя Пышма



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Металлургия

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Лозовая Е. Ю.	канд. техн. наук, доцент

Задания и методические указания к выполнению курсовой работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Разработка и реализация технологических проектов».

Курсовая работа по дисциплине «Разработка и реализация технологических проектов» предусмотрена на 1 курсе во 2 семестре в объёме 20 часов (заочная форма обучения). Она является составной частью самостоятельной работы студентов.

Целями курсовой работы являются:

- развитие навыков творческой самостоятельной работы;
- углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины, аналитический обзор литературы по выбранной теме;
- овладение методами современных научных исследований.

1. Задание на курсовую работу

Курсовая работа структурно является заключительным этапом изучения дисциплины, а организационно проверкой знаний студентов их умения решать практические инженерные задачи. При подготовке работы систематизируются, закрепляются и углубляются навыки практических занятий, лабораторных работ, поиска и анализа технической информации в специальной литературе.

Структура курсовой работы по своему содержанию носит дифференцированный характер и имеет несколько уровней обучения от репродуктивного через конструктивный до творческого.

Различная степень сложности определяется уровнем готовности студентов.

В соответствии с этим можно выделить три основных вида курсовых работ:

- отчётная - не требующая приложения значительных усилий в процессе выполнения;
- расчётная - наиболее распространённый вид, направленный на закрепление теоретических знаний и практических умений в рамках изучаемой дисциплины.
- аналитическая - наиболее сложный вид, требующий от студента инициативы и самостоятельности с целью формирования целостной, упорядоченной системы восприятия исследуемых процессов и явлений.

Основанием для выполнения курсовой работы является задание, которое представлено во введении.

В задании указана тема работы, перечень подлежащих исследованию вопросов, сроки выполнения.

Тематика работ отвечает изучаемому материалу, приоритетным задачам металлургических предприятий и может быть, например:

- методы обработки технологических данных при проектировании предприятий;
- организация основного производства на обогатительных фабриках;
- организация основного производства на металлургических или смежных предприятиях;
- этапы технологического проектирования;
- разделы технологического проекта.

Не является противоречием и наличие одной темы для всей академической группы. Индивидуальность обеспечивается вариантами заданий (для расчётного вида курсовой работы).

2. Методические указания на выполнение курсовой работы

Методика подготовки и написания курсовой работы состоит из нескольких этапов:

- составление предварительного рабочего плана с примерным кругом вопросов и последовательностью изложения материала. Предварительный план отражает основные направления курсовой работы, основную идею, раскрывает ее содержание и характер;
- изучение отобранной литературы предполагает подбор выписок, цитат, фактов, необходимых при написании текста с записью названия источника, издательства и страницы, законодательных материалов, учебных пособий, учебников, монографий, статей, систематизация полученных сведений и их применение в разделах работы;
- составление окончательного плана, суть которого состоит в изучении и систематизации отобранного материала, изменении первоначального варианта плана работы (корректировка направления, изменение объемов разделов и их названий и т.д.);
- написание курсовой работы.

Руководство и консультации в процессе выполнения работы осуществляются преподавателем (руководителем курсовой работы).

Руководитель критически оценивает материал, предложенный студентом, проверяет правильность методики расчета, взаимосвязь решений в различных частях работы. За принятые в работе технические решения, правильность вычислений или обработки экспериментальных данных отвечает студент.

3. Оформление и защита курсовой работы

Структура курсовой работы содержит обязательные элементы - титульный лист, оглавление, введение, литературный обзор, основная часть, заключение, список использованной литературы, приложения.

Оглавление начинается с введения и включает литературный обзор, основную часть, заключение, список использованной литературы и приложения. В оглавлении должны быть указаны наименования всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование) основной части и номера страниц, на которых размещается начало структурных частей работы.

Введение должно содержать значение избранной темы, формулировку задачи при написании работы, оценку современного состояния решаемой в работе технической проблемы и обоснование необходимости ее выполнения. Во введении должны быть показаны актуальность разрабатываемой темы. Объем введения - не более двух страниц.

Литературный обзор должен содержать поиск необходимых источников, изучение, критический анализ содержания, сравнительная оценка, выработка собственной точки зрения.

Основная часть представляет собой глубокое изучение материала в соответствии с темой и заданием, научное, производственное исследование проблемы.

Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполненной работы, предложения по их использованию, результаты оценки эффективности предлагаемых решений.

Список использованной литературы (библиографический список) содержит перечень всех источников, использованных при выполнении работы.

Источники можно размещать по мере появления цитат или информации из них в тексте работы, либо располагать их по алфавиту, это наиболее распространенный способ. В этом случае необходимо соблюдать следующие правила - сначала законодательные акты, затем русскоязычные источники, источники на иностранном языке, интернет-ресурсы. Нумерация списка осуществляется арабскими цифрами по возрастанию. Например, Набойченко С.С. Процессы и аппараты цветной металлургии. – УрФУ, 2013, 478 с.

В случае если книга написана авторским коллективом: Набойченко С.С. Процессы и аппараты цветной металлургии. – УрФУ, 2013, 478 с./ Н.Г. Агеев, С.В. Мамяченков, В.А. Сергеев (первые три автора) и др.

Приложения оформляют как продолжение основной части на последующих ее страницах, располагая их в порядке появления ссылок в тексте.

В приложения следует включать вспомогательные материалы, не вошедшие в основную часть, но необходимые для полноты изложения материала. В тексте на все приложения должны быть даны ссылки. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «приложение» прописным шрифтом, а также его обозначения. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Каждое приложение должно иметь содержательный заголовок, который записывают симметрично относительно текста прописным шрифтом.

Правила оформления текстовой части

Рекомендуемый объем основной части курсовой работы составляет 20-25 страниц компьютерного текста (допускается рукописный вариант текста). Текст выполняется на одной стороне белой бумаги формата А4 (210x297 мм), размер шрифта – 14, кегль с одинарным межстрочным интервалом. Отступы в начале абзаца – 10 мм.

При рукописном способе текст необходимо выполнять пастой (чернилами) одного цвета: черного, синего или фиолетового. Высота букв и цифр должна быть не менее 2,5 мм.

Ошибки, опечатки, графические неточности, обнаруженные в тексте, допускается исправлять закрашиванием их белой краской с последующим нанесением на том же месте исправленного текста рукописным способом. Листы записки выполняются без оформления рамки с оставлением полей: левое, верхнее и нижнее – 20 мм, правое – 10 мм.

Текст основной части делят на разделы, подразделы, пункты, подпункты. Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует писать с абзацного отступа. Заголовки раздела выполняются прописным шрифтом, заголовки подразделов и пунктов – строчными буквами (кроме первой прописной).

Каждый раздел следует начинать с нового листа. Разрывы текста внутри раздела не допускаются.

Структурные части (ОГЛАВЛЕНИЕ, ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ) начинают с нового листа. Заголовки структурных частей выполняют прописным шрифтом симметрично тексту. Расстояние между заголовком и текстом должно быть 10 мм. Переносы слов в заголовках не допускаются. Заголовок не подчеркивается. Точка в конце любого заголовка не ставится.

Нумерация страниц осуществляется арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, включая приложения. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки. Титульный лист, оглавление входят в общую нумерацию и номер страницы на них не ставят.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей основной части и обозначаться арабскими цифрами без точки в конце. Введение, заключение и список литературы не нумеруются.

Подразделы нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Например: 2.3 (третий подраздел второго раздела).

Пункты нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого подраздела. Номер пункта состоит из номера раздела, подраздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится. Например: 2.3.5 (пятый пункт третьего подраздела второго раздела).

Все иллюстрирующие материалы (рисунки, чертежи, схемы, диаграммы, графики, фотографии и т.п.) называют рисунками, обозначают словом «Рисунок» и нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела, за исключением иллюстраций, приведенных в приложении.

Номер иллюстрации должен состоять из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. В конце номера иллюстрации точку не ставят.

Например: «Рисунок 1.2» (второй рисунок первого раздела). Номер иллюстрации помещают под рисунком ниже поясняющих данных.

Рисунки, таблицы и формулы, помещенные в приложениях, нумеруют арабскими цифрами последовательно в пределах каждого приложения, добавляя перед порядковым номером обозначение приложения, где они размещены. Например:

«Рисунок А. 1» – первый рисунок приложения А;

«Таблица А. 3» – третья таблица приложения А;

(А. 5) – пятая формула приложения А.

Иллюстрации, называемые рисунками, выполняют с использованием компьютера, карандашом или одноцветной тушью, пастой (черной, синей, фиолетовой). Иллюстрации должны быть расположены так, чтобы их было удобно рассматривать, т.е. без поворота записки или с поворотом по часовой стрелке. Иллюстрации располагают после первой ссылки на них.

Иллюстрации должны иметь наименование. При необходимости иллюстрации снабжают поясняющими данными (подрисуночным текстом). Слово «Рисунок» с номером иллюстрации и наименованием через тире помещают после поясняющих данных под рисунком, располагая их посередине строки.

Особые требования предъявляют к оформлению графиков. График - геометрическое изображение функциональной зависимости двух, реже трёх величин. При построении графиков на горизонтальной оси откладывают независимую переменную, т.е. величину, которую задаёт экспериментатор, а на вертикальной - ту, которую получают в опытах. Графики можно чертить на миллиметровой бумаге и вклеивать в работу. Масштаб по осям может быть линейным, логарифмическим или степенным. Последнее удобно, когда связь между переменными нелинейная. Оси графика вычерчивают сплошными линиями, на концах стрелки не ставят. Можно сделать координатную сетку, соответствующую масштабу шкал. Масштаб указывают также короткими рисками по осям. Числовые значения масштаба пишут за пределами графика.

Если кривая, изображённая на графике, занимает небольшое пространство, то отсчёт величин по осям можно начинать не с нуля, а с рассматриваемых пределов. Характерные точки на графике (результаты опытов) обозначают условными значками (о, + и т.д.).

Наименование параметров и функций вписывают словами вдоль осей. После слов можно привести условное обозначение величины в скобках и обязательно через запятую - размерность. При помещении на графике нескольких кривых каждую нумеруют цифрой, изображают различными видами кривых и расшифровывают в подрисуночной подписи. При выборе масштаба необходимо учитывать следующее:

- экспериментальные точки должны располагаться с разумным интервалом;
- масштаб должен быть простым и кратным удобной величине, например, $10 \text{ г/дм}^3 - 1,5 \text{ см}$;
- все зависимости должны быть чётко видны.

Графики, иллюстрирующие установленные закономерности, могут быть выполнены с использованием Microsoft Excel.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела. Номер со словом «Таблица» размещают слева над таблицей без абзацного отступа. Номер таблицы должен состоять из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделённых точкой. В конце номера таблицы точка не ставится. Например: «Таблица 1.2» (вторая таблица первого раздела).

Таблицы должны иметь заголовок, который размещают над таблицей в одну строку с ее номером через тире. Заголовок не подчеркивают.

Таблицу помещают после первого упоминания о ней в тексте таким образом, чтобы ее можно было читать без поворота записки или с поворотом по часовой стрелке.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. Если необходим перенос части таблицы на другую страницу, слово «Таблица» и ее номер указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями слева без

абзацного отступа пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы. Например: «Продолжение таблицы 3.1». При переносе таблицы на другую страницу заголовок помещают только над ее первой частью.

Перенос таблицы возможен только по строкам. Запрещается отрывать заголовок таблицы, а также заголовки граф от строк таблицы. При переносе части таблицы на следующую страницу на первом листе должна быть оставлена как минимум одна строка текста таблицы. Во избежание переноса рекомендуется начинать страницу с таблицы и под ней на оставшемся поле листа размещать текст записки. При переносе части таблицы нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, под первой частью не проводят.

Заголовки граф таблиц должны начинаться с прописных букв, подзаголовки - со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописных, если они самостоятельные. В конце заголовков и подзаголовков точку не ставят. Графу «№ п/п» в таблицу не включают.

Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим. В одной графе количество десятичных знаков должно быть одинаковым. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк. При подготовке таблиц удобно пользоваться Microsoft Excel.

Формулы нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой. В конце номера формулы точка не ставится. Номер указывают в круглых скобках в крайнем правом положении на строке с формулой. Например: (3.1) – первая формула третьего раздела.

Формулы следует записывать как общепринятые обозначения. Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента дают с новой строки и после запятой указывают его размерность. Первую строку объявления начинают со слова «где» без двоеточия после него.

После формулы, записанной в общем виде, в нее подставляют числовые значения входящих параметров и приводят результаты вычисления с обязательным указанием размерности полученной величины. Если необходимо указать численные значения входящих в формулу величин, то расшифровку величин приводят в скобках при расшифровке соответствующего символа.

Уравнения и формулы следует выделять из текста свободными строками. Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не помещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (x) и деления (:), причем знаки (=) и действий пишутся дважды.

Ссылки на источники в тексте приводят, указывая их порядковый номер по списку использованных источников, выделенный квадратными скобками. Например: «... [5]» (книга, статья и т.п., имеющая в «Списке использованных источников» порядковый номер 5).

Ссылки на иллюстрации указывают порядковым номером иллюстрации. Например: «... в соответствии с рисунком 1.2». При этом слово «Рисунок» пишут полностью.

Ссылки на формулы указывают порядковым номером формулы в скобках. Например: «... в формуле (3.1)».

На все таблицы должны быть ссылки в тексте, причем ранее, чем приведена таблица. При этом слово «Таблица» в тексте пишут полностью. Например: «... в таблице 5.2».

При ссылке на приложение в тексте слово «приложение» пишут полностью строчными буквами с указанием приложения. Например: «... в приложении В».

Руководство и консультации в процессе выполнения работы осуществляются преподавателем (руководителем курсовой работы).

Руководитель критически оценивает технические решения, принимаемые студентом, проверяют правильность методики расчета, взаимосвязь решений в различных частях работы. За принятые в работе технические решения, правильность вычислений или обработки экспериментальных данных отвечает студент.

Порядок защиты курсовой работы регламентирован руководящими документами университета. Защита проводится в свободное от учебных занятий время и проводится, как правило, в последнюю неделю семестра перед экзаменационной сессией. Расписание проведения защит руководители работ доводят до сведения студентов не позднее, чем за неделю до их проведения.

Студенты, не подготовившие или не защитившие в установленные сроки курсовую работу, к экзаменационной сессии не допускаются.

Приложение 1

ТЕМЫ И СОДЕРЖАНИЯ курсовых работ по дисциплине Разработка и реализация технологических проектов

Вариант 1

Тема: Этапы технологического проектирования

Содержание

Оглавление

Введение

Литературный обзор

Основная часть

Организация проектирования, поставка оборудования и строительство металлургических предприятий включает несколько видов заданий: задание на разработку ТЭО; задание на разработку технического проекта; задание на разработку рабочей документации; задание на выполнение технологических работ; задания на проектирование отдельных частей проекта (зданий, обслуживающих систем и инфраструктуры производства).

В данной работе рассмотрим задание на выполнение технологических работ с расчетом основного и вспомогательного оборудования металлургического цеха по производству медного штейна производительностью (по вариантам)

Особое внимание уделить разработке технических заданий на проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки, средств.

Заключение

Список использованных источников

Приложения

Вариант 25

Тема: _____

Содержание

Оглавление

Введение

Литературный обзор

Основная часть

- 1.
 - 2.
- Заключение
Список использованных источников
Приложения

Приложение 2



**Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»**

Кафедра «Металлургии»

КУРСОВАЯ РАБОТА
по дисциплине «Разработка и реализация технологических проектов»

Тема: «Этапы технологического проектирования»

магистр гр. _____ :
_____/ФИО /
«__» _____ 201 г.

Руководитель:
_____/_____
К.т.н., профессор
«__» _____ 201 г.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Металлургия

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Запарий В. В.	д-р.ист.наук, профессор

Задания и методические указания к выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Методология научных исследований».

Практические занятия по дисциплине предусмотрены в объеме 6 часов (заочная форма обучения). Они имеют целью под руководством преподавателя на практике закрепление магистрантами, полученных на лекциях теоретических знаний.

Примерная тематика практических работ для заочной формы обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
3	1	Проблемы научной объективности	2
4	2	Специфика естествознания и гуманитарных наук	2
6	3	Методология технического изобретения	2
		Всего	6

Практические работы по дисциплине направлены на углубленное изучение теоретического материала и на приобретение умения, навыков и опыта проведения научных исследований, анализа и обработки его результатов.

С целью оценки уровня освоения материала по каждой работе составляется отчет, на основании которого проводится защита работы.

Практические работы являются основной формой организации учебного процесса, направленной на формирование практических умений для решения профессиональных задач.

Дидактической целью практических работ является формирование аналитических умений, необходимых для изучения дисциплины и последующих дисциплин учебного плана.

Дидактическая цель способствует формированию умений и навыков:

- по работе с технической литературой и нормативными документами;
- по оформлению отчетных документов в соответствии с ГОСТ;
- по использованию информационных технологий;
- по анализу процессов, событий, явлений для проектирования своей профессиональной деятельности.

Содержание практической работы определяется требованиями к результатам освоения дисциплины.

В процессе подготовки и проведения практической работы студентам рекомендуется придерживаться следующей методике, состоящей из четырех этапов.

На первом этапе следует подготовить вопросы, которые возникли у студентов в процессе изучения теории. Предварительно рекомендуется обсудить вопросы в группы студентов, характеризуя основные положения теории. Это приучает студентов к четкости и последовательности формирования вопроса и логичности ответа.

На втором этапе целесообразно проверить соответствие ответа теоретическому материалу.

Третий этап предполагает практическое решение теоретической задачи в соответствии с методикой теоретического описания проведения научных исследований, используя существующие типичные примеры. Целью этапа является применение математического метода решения задачи по теме занятия.

Четвертый этап является завершением практического занятия. На этом этапе студенты оформляют отчет о проделанной работе.

При выполнении фронтальной работы студенты группы выполняют одновременно одну практическую работу по единому плану.

При выполнении индивидуальной работы студенты группы выполняют разные задания по содержанию и плану практической работы. К такой форме прибегают при различном уровне подготовки студентов и надлежащем изучении теоретического материала.

Практическая работа предусматривает максимальную самостоятельность, предусматривающую выполнение работы, оформление в соответствии с ГОСТ, интерпретация результатов.

Практическая работа № 1. Проблемы научной объективности

Вам даются научные статьи по направлению обучения. Вам необходимо:

- Выделить цель научной статьи;
- Сформулировать в одном предложении проблему, поставленную в статье;
- Выделить аргументы (доказательства), которые использованы в статье;
- Сформулировать и оценить методологию статьи;
- Оценить объективность приведенных данных;
- Оценить научную новизну данных, представленных в статье.

Тип практического задания – решение кейса.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение магистранта четко и аргументировано формулировать составляющие структуры научной статьи.

Практическая работа № 2. Специфика естествознания и гуманитарных наук

Исследование любого объекта связано с выделением в нем различных аспектов, которые требуют отдельного рассмотрения и выявляют его существенные стороны. На основании анализа производится обоснованный вывод (синтез), который выступает новым знанием об объекте.

Вам необходимо подготовить и представить аналитический план диссертационного исследования, осуществить доклад, в котором подробно остановиться на аспектах исследуемого объекта.

Тип практического задания – решение кейса.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение магистранта подробно описать исследуемый объект и сделать доклад.

Практическая работа № 3. Методология технического изобретения

Анализ текстов Т. Куна *Логика открытия или психология исследования;*

А.Д. Московченко *Методологические проблемы технического изобретательства.*

Тип практического задания – чтение и анализ текста.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение магистранта правильно отвечать на вопросы, заданные преподавателем, формулирование собственной позиции.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
МЕТОДОЛОГИЯ ПОИСКА И АНАЛИЗА ТЕХНИЧЕСКОЙ И
ПАТЕНТНОЙ ИНФОРМАЦИИ**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Metallurgy

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallurgy
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Лозовая Е. Ю.	канд. техн. наук, доцент

Задания и методические указания к выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Методология поиска и анализа технической и патентной информации».

Практические занятия по дисциплине предусмотрены в объеме 8 часов заочная форма обучения.

Они имеют целью под руководством преподавателя на практике закрепление обучающимися, полученных на лекции, теоретических знаний.

Практические занятия для заочной формы обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P3	2	Составление регламента поиска; Проведение патентных исследований в интернете по теме поиска	4
P7	3	Составление отчета о патентных исследованиях по результатам поиска патентной и научно-технической информации	4
Всего:			8

Практические работы по дисциплине направлены на углубленное изучение теоретического материала и на приобретение умения, навыков и опыта проведения патентного поиска, анализа и обработки его результатов.

С целью оценки уровня освоения материала по каждой работе составляется отчет, на основании которого проводится защита работы.

Практические работы являются основной формой организации учебного процесса, направленной на формирование практических умений для решения профессиональных задач.

Дидактической целью практических работ является формирование аналитических умений, необходимых для изучения дисциплины и последующих дисциплин учебного плана.

Дидактическая цель способствует формированию умений и навыков:

- по работе с технической литературой и нормативными документами;
- по оформлению отчетных документов в соответствии с ГОСТ;
- по использованию информационных технологий;
- по анализу процессов, событий, явлений для проектирования своей профессиональной деятельности.

Содержание практической работы определяется требованиями к результатам освоения дисциплины.

В процессе подготовки и проведения практической работы студентам рекомендуется придерживаться следующей методике, состоящей из четырех этапов.

На первом этапе следует подготовить вопросы, которые возникли у студентов в процессе изучения теории. Предварительно рекомендуется обсудить вопросы в группы

студентов, характеризуя основные положения теории. Это приучает студентов к четкости и последовательности формирования вопроса и логичности ответа.

На втором этапе целесообразно проверить соответствие ответа теоретическому материалу.

Третий этап предполагает практическое решение теоретической задачи в соответствии с методикой теоретического описания проведения патентного поиска, используя существующие типичные примеры. Целью этапа является применение математического метода решения задачи по теме занятия.

Четвертый этап является завершением практического занятия. На этом этапе студенты оформляют отчет о проделанной работе.

При выполнении фронтальной работы студенты группы выполняют одновременно одну практическую работу по единому плану.

При выполнении индивидуальной работы студенты группы выполняют разные задания по содержанию и плану практической работы. К такой форме прибегают при различном уровне подготовки студентов и надлежащем изучении теоретического материала.

Практическая работа предусматривает максимальную самостоятельность, предусматривающую выполнение работы, оформление в соответствии с ГОСТ, интерпретация результатов.

Практическая работа № 1. Тема: *Изучение справочно-поискового аппарата, необходимого для определения индекса МПК, по ключевому слову;*

Ознакомление с алфавитными, систематическими и предметными библиотечными каталогами, составленными на основании классификационного индекса УДК.

Тип практического задания – отчет о патентных исследованиях (I этап)

Устные вопросы по теме практического задания:

Дайте определение Международной патентной классификации (МПК).

Назовите функции МПК.

Охарактеризуйте структуру МПК.

Что такое справочно-поисковый аппарат, его функции.

Поясните особенности универсальной десятичной классификации (УДК).

Расскажите алгоритм составления регламента поиска.

Перечислите виды патентного поиска.

Практическое задание:

- Формулировка предмета поиска;
- Определение классификационных рубрик предмета поиска;
- Работа со справочно-поисковым аппаратом;
- Классификация научно-технической информации по универсальной десятичной классификации в соответствии с темой.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение обучающегося работать со справочно-поисковым аппаратом, определять классификационные рубрики МПК и УДК по теме поиска, а также грамотно формулировать предмет поиска.

Практическая работа № 2. Тема: *Составление регламента поиска;*

Проведение патентных исследований в интернете по теме поиска

Тип практического задания – отчет о патентных исследованиях (II этап)

Устные вопросы по теме практического задания:

Охарактеризуйте структуру МПК.

Расскажите алгоритм составления регламента поиска.

Перечислите виды патентного поиска.

Перечислите автоматизированные базы данных поиска патентной информации

Назовите источники патентной информации

Практическое задание

- Определить страны поиска;
- Определить ретроспективность поиска;
- Определить источники патентной и научно-технической информации;
- Определить информационную базу поиска.
- Провести патентные исследования в соответствии с разработанным регламентом поиска.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение обучающегося проводить патентные исследования, работать с российскими и зарубежными электронными базами данных патентной информации.

Практическая работа № 3. Тема: *Составление отчета о патентных исследованиях по результатам поиска патентной и научно-технической информации*

Тип практического задания – заключительная часть отчета о проведении патентных исследований

Устные вопросы по теме практического задания:

Что такое аналоги и прототип изобретения, укажите их роль при выявлении изобретения.

Назовите возможные цели проведения патентных исследований.

Назовите ГОСТ, регламентирующий правила составления патентных исследований.

Практическое задание:

- Провести детальный анализ выявленных аналогов по теме поиска;
- Выбрать прототип на основе сопоставительного анализа признаков исследуемого объекта и аналогов;
- Обобщить результаты поиска;
- Составить отчет о патентных исследованиях в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение обучающегося проводить патентные исследования, проводить анализ и отбор аналогов по теме поиска, а также грамотно составить отчет о патентных исследованиях, соответствующий требованиям ГОСТ Р 15.011-96.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Металлургия

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Лозовая Е. Ю.	канд. техн. наук, доцент

Задания и методические указания к выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Разработка и реализация технологических проектов».

Практические занятия по дисциплине предусмотрены в объеме 8 часов (заочная форма обучения). Они имеют целью под руководством преподавателя на практике закрепление обучающимися, полученных на лекциях теоретических знаний.

Заочная форма обучения

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Технико - экономическое обоснование технологических проектов	2
P2	2	Технологические расчеты	2
P3	3	Выбор и расчет оборудования	4
Всего:			8

Практические работы по дисциплине направлены на углубленное изучение теоретического материала и на приобретение умения, навыков и опыта проведения эксперимента, расчета технико-экономических показателей и оборудования, анализа и обработки его результатов.

С целью оценки уровня освоения материала по каждой работе составляется отчет, на основании которого проводится защита работы.

Практические работы являются основной формой организации учебного процесса, направленной на формирование практических умений для решения профессиональных задач.

Дидактической целью практических работ является формирование аналитических умений, необходимых для изучения дисциплины и последующих дисциплин учебного плана.

Дидактическая цель способствует формированию умений и навыков:

- по работе с технической литературой и нормативными документами;
- по оформлению отчетных документов в соответствии с ГОСТ;
- по использованию информационных технологий;
- по анализу процессов, событий, явлений для проектирования своей профессиональной деятельности.

Содержание практической работы определяется требованиями к результатам освоения дисциплины.

В процессе подготовки и проведения практической работы студентам рекомендуется придерживаться следующей методике, состоящей из четырех этапов.

На первом этапе следует подготовить вопросы, которые возникли у студентов в процессе изучения теории. Предварительно рекомендуется обсудить вопросы в группы студентов, характеризуя основные положения теории. Это приучает студентов к четкости и последовательности формирования вопроса и логичности ответа.

На втором этапе целесообразно проверить соответствие ответа теоретическому материалу.

Третий этап предполагает практическое решение теоретической задачи в соответствии с методикой теоретического описания проведения опыта и расчета технико-экономических показателей и оборудования, используя существующие типичные примеры. Целью этапа является применение математического метода решения задачи по теме занятия.

Четвертый этап является завершением практического занятия. На этом этапе студенты оформляют отчет о проделанной работе.

При выполнении фронтальной работы студенты группы выполняют одновременно одну практическую работу по единому плану.

При выполнении индивидуальной работы студенты группы выполняют разные задания по содержанию и плану практической работы. К такой форме прибегают при различном уровне подготовки студентов и надлежащем изучении теоретического материала.

Практическая работа предусматривает максимальную самостоятельность, предусматривающую выполнение работы, оформление в соответствии с ГОСТ, интерпретация результатов.

Практическая работа № 1

Технико - экономическое обоснование технологических проектов

Время на выполнение задания - 12 часа

Тип практического задания - расчетная работа

Устные вопросы по теме практического задания:

- назначение электролитического рафинирования меди;
- прописи химических реакций;
- влияние примесей на качество катодной меди;

- основные группы примесей, на основании чего они классифицируются;
- требования к качеству катодной меди;
- требования к оборудованию по производству катодной меди;
- основные характеристики процесса.

Практическое задание: на основе исходных данных по выбранному варианту (например, цех электролиза анодной меди):

- обосновать выбор материала для изготовления катодных основ;
- обосновать выбор материала электролизной ванны;
- обосновать выбор ПАВ;
- обосновать корректировки, циркуляции и фильтрация электролита;
- сделать вывод.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента использовать математический аппарат с целью обоснования и расчета технико-экономических показателей выбранного технологического процесса и способность готовить предложения для принятия обоснованного решения.

Практическая работа № 2

Технологические расчеты

Тип практического задания - расчетная работа

Устные вопросы по теме практического задания:

- назначение электролитического рафинирования меди;
- прописи химических реакций;
- влияние примесей на качество катодной меди;
- основные группы примесей, на основании чего они классифицируются;
- требования к качеству катодной меди;
- требования к оборудованию по производству катодной меди;
- напряжения на электролизной ванне;
- требования к электролиту.

Практическое задание: на основе исходных данных, по выбранному варианту (например, цех электролиза анодной меди):

- расчет материального баланса электролизной ванны;
- расчет материального баланса по электролиту;
- расчет баланса напряжений электролизной ванны;
- расчет теплового баланса электролизной ванны;
- сделать вывод.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента использовать математический аппарат с целью расчета технологических показателей выбранного технологического процесса и способность готовить предложения для принятия обоснованного решения.

Практическая работа № 3

Выбор и расчет оборудования

Тип практического задания - расчетная работа

Устные вопросы по теме практического задания:

- назначение электролитического рафинирования меди;
- прописи химических реакций;
- влияние примесей на качество катодной меди;
- основные группы примесей, на основании чего они классифицируются;
- требования к качеству катодной меди;
- требования к оборудованию по производству катодной меди;
- напряжения на электролизной ванне;
- токовая нагрузка на ванну.

Практическое задание: на основе исходных данных по выбранному варианту (например, цех электролиза анодной меди):

- расчет плотности тока;
- выбор состава электролита и температуры электролиза;
- расчет общего числа ванн в цехе;
- расчет размеров и количества электродов в ванне;
- расчет токовой нагрузки на ванну;
- расчет размеров электролизной ванны;
- расчет ведущей примеси и содержания примесей других металлов в растворе; - расчет числа ванн регенерации;
- энергетический расчет цеха электролиза;
- расчет расхода пара;
- сделать вывод.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента использовать математический аппарат с целью выбора и расчета технологического оборудования выбранного технологического процесса и способность готовить предложения для принятия обоснованного решения.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
МЕТОДОЛОГИЯ ПОИСКА И АНАЛИЗА ТЕХНИЧЕСКОЙ И
ПАТЕНТНОЙ ИНФОРМАЦИИ**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Металлургия

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallургии

Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Лозовая Е. Ю.	канд. техн. наук, доцент

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Методология поиска и анализа технической и патентной информации».

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине Методология поиска и анализа технической и патентной информации предусмотрена на 1 курсе во 2 семестре и на 2 курсе в 3 семестре объеме 90 часов заочная форма обучения.

Самостоятельная работа обучающихся включает проработку материала лекций по конспектам, учебникам и учебным пособиям, подготовку к практическим занятиям, подготовку к зачету. Настоящие методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы относятся к виду учебной работы «Подготовка к аудиторным занятиям», «Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ». Данная составляющая самостоятельной работы предусмотрена на 1 курсе в 1 семестре в объеме 34 часа (соответственно 34 + 0) и на 2 курсе в 3 семестре в объеме 60 часов (соответственно 56 + 4) -заочная форма обучения. Самостоятельная работа обучающихся также включает все виды текущей аттестации.

Тематика самостоятельной работы

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия, час
2	2	Методика проведения патентного поиска	28
3	3	Патентный поиск с использованием электронных баз данных патентной информации	25
7	7	Документальное оформление результатов исследования объектов в соответствии с ГОСТ	37
			90

Принятые сокращения: ЗФО – заочная форма обучения.

Самостоятельная работа № 2

Тема: Методика проведения патентного поиска

Продолжительность: 28 часов (ЗФО).

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические навыки студентов по проведению патентных исследований, составлению отчетов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Организация самостоятельной деятельности при написании контрольных работ реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины. Методология подготовки контрольной работы основывается на возможностях умственного развития личности и способности к получению знаний и умений, инициативу и

самостоятельность с целью формирования целостной, упорядоченной системы восприятия мира, существующих процессов и явлений:

Знакомство с базами данных Роспатента: базой данных с рефератами описаний изобретений к заявкам и патентам России, базой данных полных описаний изобретений к российским патентам и базой данных с рефератами описаний полезных моделей. Получение навыков работы с использованием различных видов поиска по базам данных.

Самостоятельная работа № 3

Тема: Патентный поиск с использованием автоматизированных баз данных патентной информации

Продолжительность: 25 - часов (ЗФО).

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Самостоятельная работа № 7

Тема: Документальное оформление результатов исследования объектов в соответствии с ГОСТ

Продолжительность: 6 часов (ОФО), 37 часов (ЗФО).

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Организация самостоятельной деятельности при написании контрольных работ реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины. Методология подготовки контрольной работы основывается на возможностях умственного развития личности и способности к получению знаний и умений, инициативу и самостоятельность с целью формирования целостной, упорядоченной системы восприятия мира, существующих процессов и явлений:

Изучение ГОСТ Р 15.011-96, получение навыков по оформлению разделов отчета.



**Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Metallurgy

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallurgy
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Запарий В. В.	д-р.ист.наук, профессор

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Методология научных исследований».

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине Методология научных исследований предусмотрена на 1 курсе в 1 семестре в объёме 54 часов (заочная форма обучения).

Самостоятельная работа обучающихся включает изучение теоретического курса и подготовку к зачету. Настоящие методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы относятся к виду учебной работы «Изучение теоретического курса и подготовка к зачету». Самостоятельная работа обучающихся также включает все виды текущей аттестации.

Примерная тематика самостоятельной работы

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия
1	1	Специфика научного познания
2	2	Общенаучные методы
3	3	Проблемы научной объективности
4	4	Специфика естествознания и гуманитарных наук
5	5	Методология научного открытия
6	6	Методология технического изобретения

Принятые сокращения: обучения; ЗФО – заочная форма обучения.

Самостоятельная работа № 1

Тема: Специфика научного познания

Продолжительность: 8 часов (ЗФО).

Необходимо прочитать текст, быть готовым его обсуждать, использовать терминологию и основные положения.

К. Поппер. ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ И ОПРОВЕРЖЕНИЯ: РОСТ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

Глава 1. Наука: предположения и опровержения

М-р Тонбул предсказал ужасные последствия... и самое лучшее, что он может теперь сделать, — это заняться проверкой своих собственных пророчеств.

Когда я получил список слушателей этого курса и понял, что мне предстоит беседовать с коллегами по философии, то после некоторых колебаний я решил, что, по-видимому, вы предпочтете говорить со мной о тех проблемах, которые интересуют меня в наибольшей степени, и о тех вещах, с которыми я лучше всего знаком. Поэтому я решил сделать то, чего никогда не делал прежде, а именно: рассказать вам о своей работе в области философии науки начиная с осени 1919 года, когда я впервые начал искать ответ на вопрос о том, «*когда теорию можно считать научной?*», или по-иному: «*существует ли критерий научного характера или научного статуса теории?*»

В то время меня интересовал не вопрос о том, «когда теория истинна?», и не вопрос: «когда теория приемлема?» Я поставил перед собой другую проблему. *Я хотел провести различие между наукой и псевдонаукой*, прекрасно зная, что наука часто ошибается и что псевдонаука может случайно натолкнуться на истину.

Мне был известен, конечно, наиболее распространенный ответ на мой вопрос: наука отличается от псевдонауки — или от «метафизики» — своим *эмпирическим методом*, который по существу является *индуктивным*, то есть исходит из наблюдений или экспериментов. Однако такой ответ меня не удовлетворял. В противоположность этому свою проблему я часто формулировал как проблему разграничения между подлинно эмпирическим методом и неэмпирическим или даже псевдоэмпирическим методом, то есть методом, который, хотя и апеллирует к наблюдению и эксперименту, тем не менее, не соответствует научным стандартам. Пример использования метода такого рода дает астрология с ее громадной массой эмпирического материала, опирающегося на наблюдения — гороскопы и биографии.

Однако не астрология привела меня к моей проблеме, поэтому я коротко опишу ту атмосферу, в которой она встала передо мной, и те факты, которые в тот период больше всего интересовали меня. После крушения Австро-Венгрии в Австрии господствовал дух революции: воздух был полон революционных идей и лозунгов, новых и часто фантастических теорий. Среди интересовавших меня в ту пору теорий наиболее значительной была, без сомнения, теория относительности Эйнштейна. К ним же следует отнести теорию истории Маркса, психоанализ Фрейда и так называемую «индивидуальную психологию» Альфреда Адлера.

Немало общеизвестных глупостей высказывалось об этих теориях и в особенности о теории относительности (что случается даже в наши дни), но мне повезло с теми, кто познакомил меня с этой теорией. Все мы — тот небольшой кружок студентов, к которому я принадлежал, — были взволнованы результатом наблюдений Эддингтона, который в 1919 году получил первое важное подтверждение эйнштейновской теории гравитации. На нас это произвело огромное впечатление и оказало громадное влияние на мое духовное развитие.

Три другие упомянутые мной теории также широко обсуждались в то время среди студентов. Я лично познакомился с Адлером и даже помогал ему в его работе среди детей и юношей в рабочих районах Вены, где он основал клиники социальной адаптации.

Летом 1919 года я начал испытывать все большее разочарование в этих трех теориях — в марксистской теории истории, психоанализе и индивидуальной психологии, и у меня стали возникать сомнения в их научном статусе. Вначале моя проблема вылилась в форму простых вопросов: «Что ошибочного в марксизме, психоанализе и индивидуальной психологии?», «Почему они так отличаются от физических теорий, например, от теории Ньютона и в особенности — от теории относительности?»

Для пояснения контраста между этими двумя группами теорий я должен заметить, что в то время лишь немногие из нас могли бы сказать, что они верят в *истинность* эйнштейновской теории гравитации. Это показывает, что меня волновало не сомнение в *истинности* трех других теорий, а нечто иное. И даже не то, что математическая физика казалась мне более *точной*, чем теории социологии или

психологии. Таким образом, то, что меня беспокоило, не было ни проблемой истины — по крайней мере, в то время, — ни проблемой точности или измеримости. Скорее я чувствовал, что эти три другие теории, хотя и выражены в научной форме, на самом деле имеют больше общего с примитивными мифами, чем с наукой, что они в большей степени напоминают астрологию, чем астрономию.

Я обнаружил, что те из моих друзей, которые были поклонниками Маркса, Фрейда и Адлера, находились под впечатлением некоторых моментов, общих для этих теорий, в частности, под впечатлением их явной *объяснительной силы*. Казалось, эти теории способны объяснить практически все, что происходило в той области, которую они описывали. Изучение любой из них как будто бы приводило к полному духовному перерождению или к откровению, раскрывающему нам глаза на новые истины, скрытые от непосвященных. Раз ваши глаза однажды были раскрыты, вы будете видеть подтверждающие примеры всюду: мир полон *верификациями* теории. Все, что происходит, подтверждает ее. Поэтому истинность теории кажется очевидной, и сомневающиеся в ней выглядят людьми, отказывающимися признать очевидную истину либо потому, что она несовместима с их классовыми интересами, либо в силу присущей им подавленности, непонятой и нуждающейся в лечении.

Наиболее характерной чертой данной ситуации для меня выступает непрерывный поток подтверждений и наблюдений, «верифицирующих» такие теории. Это постоянно подчеркивается их сторонниками. Защитники психоанализа Фрейда утверждают, что их теории неизменно верифицируются их «клиническими наблюдениями». Что касается теории Адлера, то на меня большое впечатление произвел личный опыт. Однажды в 1919 году я сообщил Адлеру о случае, который, как мне показалось, было трудно подвести под его теорию. Однако Адлер легко проанализировал его в терминах своей теории неполноценности, хотя даже не видел ребенка, о котором шла речь. Слегка ошеломленный, я спросил его, почему он так уверен в своей правоте. «В силу моего тысячекратного опыта», — ответил он. Я не смог удержаться от искушения сказать ему: «Теперь с этим новым случаем, я полагаю, ваш тысячекратный опыт, по-видимому, стал еще больше!»

При этом я имел в виду, что его предыдущие наблюдения были не лучше этого последнего — каждое из них интерпретировалось в свете «предыдущего опыта» и в то же время рассматривалось как дополнительное подтверждение. Но, спросил я себя, подтверждением чего? Только того, что некоторый случай можно интерпретировать в свете этой теории. Однако этого очень мало, подумал я, ибо вообще каждый мыслимый случай можно было бы интерпретировать в свете или теории Адлера, или теории Фрейда. Я могу проиллюстрировать это на двух существенно различных примерах человеческого поведения: поведения человека, толкающего ребенка в воду с намерением утопить его, и поведения человека, жертвующего жизнью в попытке спасти этого ребенка. Каждый из этих случаев легко объясним и в терминах Фрейда, и в терминах Адлера. Согласно Фрейду, первый человек страдает от подавления (скажем, Эдипова) комплекса, в то время как второй достиг сублимации. Согласно Адлеру, первый человек страдает от чувства неполноценности (которое вызывает у него необходимость доказать самому себе, что он способен отважиться на преступление), то же самое происходит и со вторым (у которого возникает потребность доказать самому себе, что он способен спасти ребенка). Итак, я не смог бы придумать никакой формы человеческого поведения, которую нельзя было бы объяснить на основе каждой из этих теорий. И как раз этот факт — что они со всем справлялись и всегда находили подтверждение — в глазах их приверженцев является наиболее сильным аргументом в пользу этих теорий. Однако у меня зародилось подозрение относительно того, а не является ли это выражением не силы, а наоборот, слабости этих теорий?

С теорией Эйнштейна дело обстояло совершенно иначе. Возьмем типичный пример — предсказание Эйнштейна, как раз тогда подтвержденное результатом экспедиции Эддингтона. Согласно теории гравитации Эйнштейна, тяжелые массы (такие, как Солнце) должны притягивать свет точно так же, как они притягивают материальные тела.

Произведенные на основе этой теории вычисления показывали, что свет далекой фиксированной звезды, видимой вблизи Солнца, достиг бы Земли по такому направлению, что звезда казалась бы смещенной в сторону от Солнца, иными словами, наблюдаемое положение звезды было бы сдвинуто в сторону от Солнца по сравнению с реальным положением. Этот эффект обычно нельзя наблюдать, так как близкие к Солнцу звезды совершенно теряются в его ослепительных лучах. Их можно сфотографировать только во время затмения. Если затем те же самые звезды сфотографировать ночью, то можно измерить различия в их положениях на обеих фотографиях и таким образом проверить предсказанный эффект.

В рассмотренном примере производит впечатление *totum riskum*, с которым связано подобное предсказание. Если наблюдение показывает, что предсказанный эффект определенно отсутствует, то теория просто-напросто отвергается. Данная теория *несовместима с определенными возможными результатами наблюдения* — с теми результатами, которых до Эйнштейна ожидал каждый. Такая ситуация совершенно отлична от той, которую я описал ранее, когда соответствующие теории оказывались совместимыми с любым человеческим поведением, и было практически невозможно описать какую-либо форму человеческого поведения, которая не была бы подтверждением этих теорий.

Зимой 1919/20 года эти рассуждения привели меня к выводам, которые теперь я сформулировал бы так:

(1) Легко получить подтверждения, или верификации, почти для каждой теории, если мы ищем подтверждений.

(2) Подтверждения следует принимать во внимание только в том случае, если они являются результатом *рискованных предсказаний*, то есть когда мы, не будучи осведомленными о некоторой теории, ожидали бы события, несовместимого с этой теорией, — события, опровергающего данную теорию.

(3) Каждая «хорошая» научная теория является некоторым запрещением: она запрещает появление определенных событий. Чем больше теория запрещает, тем она лучше.

(4) Теория, не опровержимая никаким мыслимым событием, является ненаучной. Неопровержимость представляет собой не достоинство теории (как часто думают), а ее порок.

(5) Каждая настоящая *проверка* теории является попыткой ее фальсифицировать, то есть опровергнуть. Проверимость есть фальсифицируемость; при этом существуют степени проверяемости: одни теории более проверяемы, в большей степени опровержимы, чем другие; такие теории подвержены, так сказать, большему риску.

(6) Подтверждающее свидетельство не должно приниматься в расчет за исключением тех случаев, когда оно является результатом *подлинной проверки теории*. Это означает, что его следует понимать как результат серьезной, но безуспешной попытки фальсифицировать теорию. (Теперь в таких случаях я говорю о «подкрепляющем свидетельстве».)

(7) Некоторые подлинно проверяемые теории после того, как обнаружена их ложность, все-таки поддерживаются их сторонниками, например, с помощью введения таких вспомогательных допущений *ad hoc* или с помощью такой переинтерпретации *ad hoc* теории, которые избавляют ее от опровержения. Такая процедура всегда возможна, но она спасает теорию от опровержения только ценой уничтожения или по крайней мере уменьшения ее научного статуса. (Позднее такую спасательную операцию я назвал «конвенционалистской стратегией» или «конвенционалистской уловкой».)

Все сказанное можно суммировать в следующем утверждении: *критерием научного статуса теории является ее фальсифицируемость, опровержимость, или проверяемость.*

Я могу проиллюстрировать сказанное на примере ранее упомянутых теорий. Эйнштейновская теория гравитации, очевидно, удовлетворяет критерию

фальсифицируемости. Даже если в период ее выдвижения наши измерительные инструменты еще не позволяли говорить о результатах ее проверок с полной уверенностью, возможность опровержения этой теории, несомненно, существовала уже и тогда.

Астрология не подвергается проверке. Астрологи до такой степени заблуждаются относительно того, что считать подтверждающим свидетельством, что не обращают никакого внимания на неблагоприятные для них примеры. Более того, делая свои интерпретации и пророчества достаточно неопределенными, они способны объяснить все, что могло бы оказаться опровержением их теории, если бы она и вытекающие из нее пророчества были более точными. Чтобы избежать фальсификации, они разрушают проверяемость своих теорий. Это обычный трюк всех прорицателей: предсказывать события так неопределенно, чтобы предсказания всегда сбывались, то есть чтобы они были неопровержимы.

Марксистская теория истории, несмотря на серьезные усилия некоторых ее основателей и последователей, в конечном счете приняла эту практику предсказаний. В некоторых своих ранних формулировках (например, в марксовом анализе характера «грядущей социальной революции») она давала проверяемые предсказания и действительно была фальсифицирована. Однако вместо того чтобы признать это опровержение, последователи Маркса переинтерпретировали и теорию, и свидетельство для того, чтобы привести их в соответствие. Таким путем они спасли свою теорию от опровержения, однако это было достигнуто ценой использования средств, сделавших ее вообще неопровержимой. Таким образом, они придали своей теории «конвенционалистский характер» и благодаря этой уловке разрушили ее широко разрекламированные претензии на научный статус.

Две упомянутые ранее психоаналитические теории относятся к другому классу. Они просто являются непроверяемыми и неопровержимыми теориями. Нельзя представить себе человеческое поведение, которое могло бы опровергнуть их. Это не означает, что Фрейд и Адлер вообще не сказали ничего правильного: лично я не сомневаюсь в том, что многое из того, что они говорили, имеет серьезное значение и со временем вполне может сыграть свою роль в психологической науке, которая будет проверяемой. Но это означает, что те «клинические наблюдения», которые, как наивно полагают психоаналитики, подтверждают их теорию, делают это не в большей степени, чем ежедневные подтверждения, обнаруживаемые астрологами в своей практике. Для этого должны быть заранее установлены *критерии опровержения*: следует договориться относительно того, какие наблюдаемые ситуации, если они будут действительно наблюдаться, означают, что теория опровергнута. Какого же рода клинические реакции могли бы в глазах психоаналитика опровергнуть не только отдельный его диагноз, но и психоанализ в целом? И обсуждались ли или согласовывались ли вообще когда-либо такие критерии психоаналитиками? Не существует ли, напротив, целая совокупность психоаналитических понятий, таких, как понятие «амбивалентность» (я не хочу сказать, что не существует такой вещи, как амбивалентность), которые сделали бы чрезвычайно трудным или даже невозможным соглашение относительно таких критериев? Более того, был ли достигнут какой-либо прогресс в исследовании вопроса о том, в какой степени ожидания (сознательные или бессознательные) и теории психоаналитиков влияют на «клинические реакции» их пациентов? (Не говоря уже о сознательных попытках повлиять на пациента, предлагая ему соответствующие интерпретации, и т.п.) Много лет назад я ввел термин «*Эдипов эффект*» для описания влияния теории, ожидания или предсказания *на то событие, которое они предсказывают* или описывают: вспомним, что каузальная цепь, которая в конце концов привела Эдипа к отцеубийству, началась с того, что оракул предсказал это событие. Это характерная и повторяющаяся тема такого рода мифов, однако она, по-видимому, не привлекла внимания психоаналитиков, и, может быть, не случайно. (Проблема подтверждающихся сновидений, поставленная представителями психоанализа, обсуждается Фрейдом, например, в *Gesammelte Schriften*, III, 1925, где он пишет: «Если кто-нибудь утверждает, что большая часть сновидений, используемых в анализе... вызвана

внушением (психоаналитика), то против этого нельзя возразить с точки зрения теории психоанализа. Однако этот факт, — неожиданно добавляет он, — никак не влияет на надежность наших результатов». Что же касается описания Фрейдом Я (Эго), Сверх-Я (Супер-Эго) и Оно (Ид), то оно по сути своей не более научно, чем история Гомера об Олимпе. Рассматриваемые теории описывают некоторые факты, но делают это в виде мифа. Они содержат весьма интересные психологические предположения, однако выражают их в непроверяемой форме.)

Вместе с тем я понимал, что такие мифы могут получить дальнейшее развитие и сделаться проверяемыми, что исторически все — или почти все — научные теории возникли из мифов и что миф может содержать важные предвосхищения научных теорий. В качестве примеров можно назвать теорию эволюции путем проб и ошибок Эмпедокла или миф Парменида о неизменном, застывшем универсуме, в котором ничего не происходит и который, если добавить еще одно измерение, становится застывшим универсумом Эйнштейна (в котором также ничего не происходит, так как с точки зрения четырехмерности все детерминировано и предопределено изначально). Поэтому я чувствовал, что если некоторая теория оказывается ненаучной, или «метафизической», как мы могли бы сказать, из этого вовсе не следует, что она не важна, не имеет никакого значения, является «бесмысленной» или «абсурдной». Однако она не может претендовать на поддержку со стороны эмпирических свидетельств в научном отношении, хотя вполне может оказаться «результатом наблюдений» в некотором генетическом смысле.

(Существует громадное количество других теорий этого донаучного или псевдонаучного характера: например, расистская интерпретация истории — еще одна из тех впечатляющих и всеобъясняющих теорий, которые действуют на слабые умы подобно откровению.)

Таким образом, проблема, которую я пытался решить, выдвигая критерий фальсифицируемости, не была ни проблемой осмысленности, или наличия значения, ни проблемой истинности или приемлемости. Это была проблема проведения границы (насколько это возможно сделать) между высказываниями или системами высказываний эмпирических наук и всеми другими высказываниями — религиозными, метафизическими или просто псевдонаучными. Несколькими годами позже — приблизительно в 1928 или 1929 году — я назвал эту первую мою проблему «*проблемой демаркации*». Решением этой проблемы является критерий фальсифицируемости, говорящий, что для того чтобы считаться научными, высказывания или системы высказываний должны быть способны вступать в конфликт с возможными, или мыслимыми, наблюдениями.

Сегодня я понимаю, конечно, что этот *критерий демаркации* — критерий проверяемости, фальсифицируемости, или опровержимости, — отнюдь не очевиден, так как даже в наши дни мало кто понимает его значение. Однако в то далекое время, в 1920 году, он казался мне почти тривиальным, хотя решал глубоко волновавшую меня интеллектуальную проблему и имел очевидные практические следствия (например, политические). И все-таки я еще не вполне осознавал все его приложения и философское значение. Когда я рассказал об этом критерии одному из своих товарищей — студенту математического факультета (ныне известному в Великобритании математику), он предложил мне опубликовать мои соображения. В то время мне показалось это абсурдным, ибо я был убежден, что проблема, представлявшаяся мне столь важной, должно быть, привлекала внимание многих ученых и философов, которые, несомненно, уже должны были прийти к моему очевидному решению. О том, что этого не произошло, я узнал из книги Витгенштейна и из того приема, который она встретила. Поэтому тринадцатью годами позднее я опубликовал свои результаты в форме критики *критерия осмысленности* Витгенштейна.

Как вам хорошо известно, Витгенштейн в своем «Логико-философском трактате» пытался показать, что все так называемые философские, или метафизические, предложения в действительности представляют собой псевдопредложения — что они лишены значения,

или бессмысленны. Все подлинные (или осмысленные) предложения являются функциями истинности элементарных или атомарных предложений, описывающих «атомарные факты», то есть факты, которые в принципе можно установить наблюдением. Иными словами, осмысленные предложения целиком сводимы к элементарным или атомарным предложениям — простым предложениям, которые описывают возможные положения дел и в принципе могут быть обоснованы или отвергнуты с помощью наблюдения. Называя некоторое предложение «предложением наблюдения» не только в том случае, когда оно говорит о действительно наблюдаемых вещах, но также тогда, когда оно говорит о чем-то, что *можно* наблюдать, мы должны будем признать (согласно «Трактату», утверждения 5 и 4.52), что каждое подлинное предложение представляет собой функцию истинности предложений наблюдения и, следовательно, выводимо из них. Все остальные выражения, имеющие вид предложений, будут псевдопредложениями, лишёнными значения, то есть фактически бессмысленной чепухой.

Эту идею Витгенштейн использовал для характеристики науки как чего-то противоположного философии. Мы читаем (например, в его утверждении 4.11, в котором естествознание противопоставляется философии): «Целокупность истинных предложений — наука в ее полноте (или целокупность наук)» Это означает, что к науке принадлежат те предложения, которые выводимы из *истинных* предложений наблюдения; предложения науки могут быть *верифицированы* с помощью истинных предложений наблюдения. Если бы нам были известны все истинные предложения наблюдения, нам было бы известно также все, что может сказать естествознание.

Это равнозначно довольно грубой формулировке верификационного критерия демаркации. Чтобы сделать ее несколько менее грубой, следует уточнить ее таким образом: «Предложения, которые можно отнести к области науки, должны быть такими, чтобы существовала возможность верифицировать их с помощью предложений наблюдения; совокупность таких предложений совпадает с классом *всех* подлинных или осмысленных предложений». Таким образом, при рассматриваемом подходе *верифицируемость, осмысленность и научность совпадают*.

Лично меня никогда не интересовала так называемая проблема значения; напротив, она казалась мне чисто словесной проблемой, то есть типичной псевдопроблемой. Меня интересовала только проблема демаркации, то есть установление критерия научности теорий. Именно этот интерес позволил мне сразу же увидеть, что верификационный критерий значения Витгенштейна претендовал также на роль критерия демаркации и в качестве такового был совершенно неудовлетворителен, даже если оставить в стороне все опасения, связанные с сомнительным понятием значения. Можно сказать, что для Витгенштейна критерием демаркации является, если использовать мою терминологию, верифицируемость, или выводимость из предложений наблюдения. Однако такой критерий слишком узок (*и одновременно слишком широк*): он исключает из науки практически все, что наиболее характерно для нее (не исключая в то же время астрологии). Ни одна научная теория не может быть выведена из высказываний наблюдения и не может быть описана как функция истинности таких высказываний.

Обо всем этом я неоднократно говорил последователям Витгенштейна и членам Венского кружка. В 1931—1932 годах я суммировал свои идеи в довольно большой книге (которая была прочитана многими членами кружка, но не была опубликована; частично она была включена в мою книгу «Логика научного открытия»), а в 1933 году я опубликовал небольшую работу в форме письма к издателю журнала «Erkenntnis», в которой попытался в сжатой форме на двух страницах изложить мое понимание проблем демаркации и индукции. В этой и других работах я называл проблему значения псевдопроблемой в противоположность проблеме демаркации. Однако члены Венского кружка расценили мое выступление как предложение заменить верификационистский критерий значения фальсификационистским критерием значения, что сразу же сделало мои воззрения бессмысленными. Мои протесты и указания на то, что я пытался решить вовсе не их псевдопроблему значения, а проблему демаркации, оказались бесполезными.

Однако мои нападки на верификацию все-таки не остались без последствий. Вскоре они привели к тому, что в лагере верификационистов произошло полное смешение понятий смысла и бессмыслицы. Первоначальная формулировка принципа верифицируемости в качестве критерия значения была по крайней мере ясной, простой и убедительной. Предпринятые модификации и изменения оказались совсем иного рода. Следует сказать, что теперь это признают сами авторы модификаций. Поскольку меня обычно относят к их числу, я должен повторить, что хотя эта путаница возникла благодаря мне, я не несу за нее ответственности. Я никогда не выдвигал ни фальсифицируемость, ни проверяемость в качестве критериев значения, и хотя я могу признать свою ответственность за введение в методологические дискуссии этих двух терминов, не я ввел их в теорию значения.

Критика приписываемых мне воззрений была широкой и в высшей степени успешной. До сих пор я встречаюсь с критикой моих идей. Тем не менее проверяемость была широко признана в качестве критерия демаркации.

Я столь подробно остановился на проблеме демаркации, потому что убежден в том, что ее решение дает нам ключ к решению наиболее фундаментальных проблем философии науки. Далее я приведу список некоторых из этих проблем, однако одну из них — *проблему индукции* — можно более подробно обсудить уже здесь.

Интерес к проблеме индукции возник у меня в 1923 году. Хотя эта проблема весьма тесно связана с проблемой демаркации, в течение пяти лет я не вполне осознавал эту связь.

К проблеме индукции я пришел благодаря Юму. Мне представляется, что Юм был совершенно прав, указывая на то, что индукцию нельзя оправдать логически. Он считал, что не может быть законных логических 9 аргументов, позволяющих нам обоснованно утверждать, *«что случаи, с которыми мы еще не встречались в опыте, похожи на те, с которыми мы уже знакомы из опыта»*. Следовательно, *«даже после наблюдения частого и постоянного соединения объектов у нас нет основания для того, чтобы вывести заключение относительно какого-нибудь объекта помимо тех, которые мы знаем из опыта»*. «Если бы на это сказали: мы знаем из опыта» — опыта, приводящего нас к мысли о том, что объекты, постоянно соединенные с определенными другими объектами, продолжают оставаться в соединении, — то, говорит Юм, «я опять задал бы свой вопрос: почему на основании этого опыта мы делаем заключение, выходящее за пределы тех прошлых случаев, с которыми мы познакомились из опыта?». Другими словами, попытка оправдать процедуру индукции путем апелляции к опыту ведет к *регрессу в бесконечность*. В итоге мы можем сказать, что теории никогда не выводятся из высказываний наблюдения и не могут быть рационально оправданы с их помощью.

Опровержение индуктивного вывода Юмом мне представляется ясным и убедительным. Однако я совершенно не удовлетворен его психологическим объяснением индукции в терминах обычая или привычки.

Часто отмечали, что это объяснение Юма не вполне удовлетворительно с философской точки зрения. Однако оно, без сомнения, было задумано скорее как *психологическая*, а не философская теория. Юм пытался дать каузальное объяснение некоторого психологического факта — *факта нашей веры в законы*, в высказывания о регулярностях или о постоянных соединениях событий, утверждая, что этот факт обусловлен (то есть постоянно связан с) принятыми обычаями или привычкой. Однако и в такой формулировке теория Юма все еще остается неудовлетворительной, ибо то, что я назвал «психологическим фактом», само может быть описано как обычай или привычка — обычай или привычка верить в законы или регулярности. Поэтому не представляет собой ничего удивительного и мало что дает утверждение о том, что такой обычай или привычку следует объяснять как обусловленные обычаем или привычкой (хотя бы и отличными от первых). Только после того, как мы вспомним, что слова «обычай» и «привычка» Юм использует (как это обычно делается в повседневном языке) не только для описания стереотипов поведения, но главным образом для *теоретизирования относительно их источника* (который Юм видит в частом повторении), мы можем более удовлетворительно сформулировать его психологическую теорию. Можно сказать, что —

подобно всем другим привычкам — *наша привычка верить в законы представляет собой продукт частого повторения*, то есть повторяющихся наблюдений того, что предметы одного рода постоянно соединены с предметами другого рода.

Как было сказано, эта генетически-психологическая теория включена в обыденный язык и, следовательно, не столь революционна, как считал Юм. Без сомнения, эта психологическая теория чрезвычайно популярна, можно сказать, что она является частью «здравого смысла». Однако несмотря на все свое уважение и к здравому смыслу, и к Юму, я совершенно убежден, что эта психологическая теория ошибочна и ее можно опровергнуть чисто логическим путем.

Психология Юма, или обыденная психология, ошибалась, как мне представляется, по крайней мере относительно трех различных вещей: (а) типового результата повторения; (б) происхождения привычек и особенно (в) характера тех способов поведения, которые можно описать как «веру в закон» или «ожидание закономерного течения событий».

(а) Типовой результат повторения, скажем, повторения трудного музыкального пассажа, исполняемого на фортепиано, состоит в том, что движения, которые первоначально требовали напряженного внимания, в конце осуществляются без помощи внимания. Можно сказать, что процесс радикально сокращается и становится бессознательным — «физиологическим». Такой процесс весьма далек от создания сознательного ожидания закономерного течения событий или веры в закон, напротив, он может начаться с некоторой сознательной веры, а затем разрушить эту веру, сделав ее излишней. При обучении езде на велосипеде мы можем начать с веры в то, что можно избежать падения, поворачивая руль в ту сторону, куда нам грозит падение, и эта вера может оказаться для нас полезной. После достаточно большой практики мы можем забыть это правило, во всяком случае, оно нам больше не требуется. Вместе с тем, даже если и верно, что повторение может породить бессознательные ожидания, они становятся сознательными только в том случае, если иногда оказываются ошибочными (можно не замечать тиканья часов, однако обратить внимание на то, что они остановились).

(б) Привычки и обычаи, как правило, не *создаются* в процессе повторения. Даже особенности походки и речи или привычка питаться в определенные часы *возникают* до того, как повторение может сыграть какую-либо роль. Мы можем сказать, если угодно, что только благодаря повторению они заслуживают того, чтобы называться «привычками» или «обычаями», но нельзя утверждать, что указанные действия возникли как результат повторения.

(в) Веру в закон нельзя полностью отождествлять с поведением, в основе которого лежит ожидание закономерного течения событий, хотя они достаточно тесно связаны для того, чтобы обсуждать их совместно. В исключительных случаях их можно рассматривать как результат повторения чувственных впечатлений (как в случае остановки часов). С этим я готов согласиться, однако хочу указать на то, что в большинстве случаев, представляющих какой-либо интерес, их нельзя объяснить таким образом. Сам Юм соглашается с тем, что иногда отдельного, поразившего нас наблюдения бывает достаточно для возникновения некоторой веры или ожидания. Этот факт он пытается индуктивно объяснить привычкой, образовавшейся у нас под влиянием громадного числа повторяющихся последовательных событий, которые воспринимались нами в предшествующий период нашей жизни. Я считаю это объяснение попыткой справиться с некоторыми непокорными фактами, угрожавшими его теории, причем попыткой неудачной, ибо такие факты можно наблюдать у очень молодых животных и самых маленьких детей. В частности, Беге пишет: «Когда дымящуюся сигарету подносят к носу маленьких щенят, они, едва понюхав ее, тут же поворачиваются к ней хвостом, и их невозможно заставить понюхать сигарету еще раз. Через несколько дней они начинают реагировать на один лишь свет горящего кончика сигареты или даже на свернутый в трубочку кусок белой бумаги, отпрыгивая в сторону и чихая». Попытаться объяснить подобные случаи большим числом повторяющихся восприятий в предшествующий период жизни — значит не только фантазировать, но также забывать о том, что в короткой жизни

ценка должно найтись место не только для повторений, но и для знакомства с новым, то есть для неповторяющихся ситуаций.

Вместе с тем дело даже не в том, что с теорией Юма расходятся некоторые эмпирические факты. Существуют *чисто логические* аргументы против его психологической теории, которые являются решающими.

Основной идеей теории Юма является идея *повторения, опирающегося на сходство*. Эта идея используется Юмом весьма некритически. Нам предлагают думать о капле, которая точит камень: последовательность событий, подобие которых не подвергается сомнению, постепенно оказывает на нас свое воздействие, как это делает, например, стук часов. Однако следует иметь в виду, что в психологической теории, подобной теории Юма, только повторение-для-нас, опирающееся на сходство-для-нас, может оказать на нас какое-либо влияние. Мы должны реагировать на ситуации так, как если бы они были эквивалентными: *считать* их сходными, *интерпретировать* их как повторяющиеся. Можно допустить, что сообразительные щенки своей реакцией показывают нам, что они осознают или интерпретируют вторую ситуацию как повторение первой: что они ожидают наличия ее главного элемента — неприятного запаха. Эта ситуация была повторением-для-них, поскольку они реагировали на нее, *предвосхищая* ее сходство с предыдущей ситуацией.

Эта, казалось бы, психологическая критика имеет чисто логическую основу, которую кратко можно выразить следующим простым аргументом. (В своей критике я первоначально исходил именно из этого аргумента.) Тот вид повторения, который рассматривает Юм, никогда не может быть совершенным. Подразумеваемые им случаи не могут быть случаями совершенного тождества, они являются лишь случаями сходства. Поэтому *они являются повторениями только с определенной точки зрения*. (То, что воздействует на меня как повторение, для паука может оказаться вовсе не повторением.) Из чисто логических соображений отсюда вытекает, что *до* всякого повторения должна существовать некоторая точка зрения — некоторая система ожиданий, предвосхищений, допущений или интересов, которая сама не может быть лишь результатом повторения (см. к этому также приложение *x в моей «Логике научного открытия»).

Таким образом, в психологической теории, говорящей об источнике наших верований, мы должны на место наивной идеи событий, которые *являются* сходными, поставить идею событий, которые *интерпретируются* нами как сходные. Если же это так (а я не вижу, как избежать этого), то психологическая теория индукции Юма приводит к регрессу в бесконечность, совершенно аналогичному тому, который был обнаружен самим Юмом и использован им в критике логической теории индукции. Что, собственно, мы хотим объяснить? В примере со щенками мы хотим объяснить поведение, которое можно описать как *осознание* или *интерпретацию* ими некоторой ситуации в качестве повторения другой ситуации. Ясно, что мы не можем надеяться объяснить это, апеллируя к более ранним повторениям, если мы поняли, что эти более ранние повторения также должны быть повторениями-для-них, и в этом случае вновь возникает точно такая же проблема — проблема *осознания* или *интерпретации* некоторой ситуации как повторения другой ситуации.

Говоря более точно, сходство-для-нас есть продукт реакции, включающий интерпретации (которые могут быть неадекватными) и предвосхищения или ожидания (которые никогда вполне не оправдываются). Следовательно, предвосхищения или ожидания нельзя объяснять, как это делает Юм, множеством повторений. Даже самое первое повторение-для-нас должно опираться на сходство-для-нас и, следовательно, на некоторое ожидание, то есть на то, что мы хотим объяснить.

Это показывает, что в психологической теории Юма имеется регресс в бесконечность.

Мне кажется, что Юм никогда вполне не осознавал силы своего логического анализа. Опровергнув логическое понятие индукции, он столкнулся со следующей проблемой: как в действительности мы получаем наше знание, если индукция представляет собой логически

незаконную и рационально неоправданную процедуру? Имеется два возможных ответа на этот вопрос: (1) Наше знание мы получаем с помощью неиндуктивных процедур. Такой ответ позволил бы Юму остаться на позициях рационализма. (2) Наше знание мы получаем путем повторения и индукции, то есть с помощью логически незаконных и рационально неоправданных процедур, поэтому все наше наличное знание представляет собой лишь некоторую разновидность веры — веру, основанную на привычке. Из такого ответа вытекает, что даже научное знание иррационально, поэтому рационализм вообще абсурден и должен быть отброшен. (Я не буду обсуждать здесь весьма древних, но сейчас вновь ставших модными попыток преодолеть указанную трудность с помощью рассуждения о том, что хотя индукция, конечно, логически незаконна, если под «логикой» понимать «дедуктивную логику», с точки зрения собственных стандартов она не является иррациональной, в чем можно убедиться из того, что каждый разумный человек *фактически* пользуется ею. Великим достижением Юма было разрушение этого некритического отождествления вопроса о факте — *quid facti* ? — и вопроса об оправдании или законности — *quid juris* ?)

По-видимому, Юм никогда серьезно не рассматривал первой альтернативы. Отбросив логическую теорию индукции, основанную на повторении, он пошел на поводу у здравого смысла и вновь ввел индукцию, опирающуюся на повторение, под видом психологической теории. Я же предложил направить критику Юма против его же собственной теории. Вместо того чтобы объяснять нашу склонность ожидать закономерностей в ходе событий как следствие повторений, я предложил рассматривать повторение-для-нас как результат нашей склонности ожидать закономерного хода событий и открывать эти закономерности.

Таким образом, чисто логические соображения приводят меня к замене психологической теории индукции следующей концепцией. Мы не ждем пассивно повторений, которые внушают или навязывают нам регулярности, а сами активно пытаемся налагать регулярности на мир. Мы пытаемся обнаружить в вещах сходные черты и интерпретировать их на основе законов, изобретенных нами. Не дожидаясь, чтобы все посылки оказались в нашем распоряжении, мы сразу же формулируем заключения. Позднее они могут быть отброшены, если наблюдение покажет их ошибочность.

Это и есть теория проб и ошибок — *предположений и опровержений*. Она позволила понять, почему наши попытки наложить на мир те или иные интерпретации логически предшествуют наблюдениям сходства. Поскольку такая процедура опирается на определенные логические основания, я считаю, что аналогично обстоит дело и в науке и что научные теории представляют собой не компактное изложение результатов наблюдений, а являются нашими изобретениями — смелыми предположениями, которые выдвигаются для проверок и которые могут быть устранены при столкновении с наблюдениями. При этом наблюдения редко бывают случайными и, как правило, предпринимаются с определенной целью проверить некоторую теорию, чтобы получить, если это окажется возможным, ее решающее опровержение.

Вера в то, что наука развивается от наблюдений к теории, все еще так широко распространена и так твердо укоренилась, что мое отрицание ее часто вызывало недоумение. Меня даже подозревали в неискренности, ибо я отвергал то, в чем, казалось бы, не мог усомниться ни один здравомыслящий человек.

Однако на самом деле вера в то, что мы можем начать научное исследование с одних чистых наблюдений, не имея чего-то похожего на теорию, является абсурдной. Справедливость этого утверждения можно проиллюстрировать примером человека, который всю свою жизнь посвятил науке, описывая каждую вещь, попадавшуюся ему на глаза, и завещал свое бесценное собрание наблюдений Королевскому обществу для использования в качестве индуктивных данных. Этот пример хорошо показывает, что хотя вещи иногда копить полезно, наблюдения копить нельзя.

Двадцать пять лет тому назад я пытался внушить эту мысль группе студентов-физиков в Вене, начав свою лекцию следующими словами: «Возьмите карандаш и бумагу,

внимательно наблюдайте и описывайте ваши наблюдения!» Они спросили, конечно, *что именно* они должны наблюдать. Ясно, что простая инструкция: «Наблюдайте!» является абсурдной. (Даже в разговорном языке должен быть указан объект этого переходного глагола.) Наблюдение всегда носит избирательный характер. Нужно избрать объект, определенную задачу, иметь некоторый интерес, точку зрения, проблему. А описание наблюдения предполагает использование дескриптивного языка со словами, фиксирующими соответствующие свойства; такой язык предполагает сходство и классификацию, которые, в свою очередь, предполагают интерес, точку зрения и проблему. «Голодное животное, — пишет Катц, — подразделяет свое окружение на съедобные и несъедобные вещи. Животное, спасаящееся от опасности, ищет укрытия... Вообще говоря, объекты избираются... согласно потребностям животного». К этому мы можем добавить, что объекты могут быть классифицированы и быть сходными или различными *только* таким путем, а именно благодаря их связи с потребностями и интересами. Это правило справедливо не только для животных, но и для ученых. Для животного точка зрения задана его потребностями, задачей данного момента и его ожиданиями; для ученого — его теоретическими интересами, исследуемой проблемой, его предположениями и надеждами, принятыми теориями, его системами координат, его «горизонтом ожидания».

Проблема: «Что раньше — гипотеза (Н) или наблюдение (О)?» разрешима, как разрешима и проблема: «Что раньше — курица (Н) или яйцо (О)?» Ответ на последнюю проблему: «Более ранний вид курицы», на первую: «Более ранний вид гипотезы». Верно, конечно, что любой отдельной гипотезе, принимаемой нами в тот или иной момент времени, предшествуют наблюдения, например, те, которые она должна объяснить. Однако эти наблюдения, в свою очередь, предполагают наличие некоторых рамок соотнесения, рамок ожидания, теоретических структур. Если наблюдения оказались важными, если они создали потребность в объяснении и благодаря этому стимулировали изобретение гипотез, то это произошло потому, что их нельзя было объяснить в рамках старой теоретической структуры, в рамках прежнего горизонта ожиданий. Здесь нет опасности регресса в бесконечность. Восходя ко все более примитивным теориям и мифам, мы в конце концов придем к бессознательным, *врожденным* ожиданиям.

Я думаю, теория врожденных *идей* является абсурдом, но каждый организм обладает врожденными *реакциями* или *ответами*, в том числе реакциями, приспособленными к наступающим событиям. Эти реакции можно назвать «ожиданиями», не подразумевая при этом, что они являются сознательными. В этом смысле новорожденный «ожидает» кормления (и можно было бы добавить — заботы и любви). Благодаря тесной связи между ожиданием и знанием мы совершенно разумно могли бы говорить даже о «врожденном знании». Это «знание» не является, однако, верным *apriori*; врожденные ожидания независимо от их силы и специфики могут оказаться ошибочными. (Новорожденный ребенок может быть покинут и умрет от истощения.)

Таким образом, мы рождаемся с ожиданиями, со «знанием», которое хотя и не является верным *apriori*, однако *психологически* или *генетически* *априорно*, то есть предшествует всякому наблюдению. Одним из наиболее важных среди этих ожиданий является ожидание обнаружить регулярности. Оно связано с врожденной склонностью к поискам регулярностей или с *потребностью находить* регулярности, что хорошо видно из того удовольствия, которое получает ребенок, когда удовлетворяет эту потребность.

Эта «инстинктивная», психологически априорная надежда на обнаружение регулярностей очень тесно связана с «законом причинности», который, по мнению Канта, является частью нашего интеллектуального багажа и верен *apriori*. Кое-кто может сказать, что Кант упустил из виду различие между психологически априорными способами мышления или реагирования и априорно верными убеждениями. Однако я не думаю, что его ошибка была столь грубой. Действительно, надежда на обнаружение регулярностей не только психологически, но также и логически априорна: она логически предшествует всякому наблюдению, поскольку, как мы видели, она предшествует всякому осознанию

сходства, а всякое наблюдение включает осознание сходства (или различия). Однако несмотря на логическую априорность в этом смысле, такое ожидание не является верным *apriori*. Оно может не оправдаться: мы можем легко построить такую окружающую среду (она была бы смертельной для нас), которая столь хаотична по сравнению с нашим обычным окружением, что нам никак не удастся обнаружить в ней регулярности. (При этом все законы природы могли бы сохраниться: создание среды такого рода было использовано в экспериментах с животными, которые упоминаются в следующем разделе.)

Таким образом, ответ Канта Юму был близок к истине, однако различие между ожиданием, верным *apriori*, и ожиданием, которое генетически и логически предшествует наблюдению, но в то же время не является верным *apriori*, в действительности — более тонкое. Кант доказывал слишком много. Пытаясь показать, как возможно знание, он выдвинул теорию, неизбежным следствием которой было то, что наше познание необходимо должно быть успешным, а это очевидно неверно. Когда Кант говорит, что наш разум не выводит свои законы из природы, а налагает их на природу, он прав. Но, полагая, что эти законы необходимо истинны или что мы всегда добиваемся успеха, налагая их на природу, он ошибался. Очень часто природа успешно сопротивляется, заставляя нас отбрасывать опровергнутые законы, но, пока мы живы, мы можем делать новые попытки.

Резюмируя изложенную логическую критику психологии индукции Юма, рассмотрим идею создания индуктивной машины. Помещенная в некоторый упрощенный «мир» (например, в мир, состоящий из последовательностей окрашенных шашек), такая машина могла бы «учиться» благодаря повторениям и даже «формулировать» законы явлений, справедливые в ее «мире». Если такую машину можно построить (а я не сомневаюсь в этом), то как будто можно сказать, что моя теория ошибочна, так как если уж даже машина способна осуществлять индукцию на основе повторений, то не может быть никаких логических оснований, запрещающих делать это человеку.

Это рассуждение кажется убедительным, но оно ошибочно. При построении индуктивной машины мы — ее конструкторы — должны *apriori* решить, что будет ее «миром», какие вещи должны считаться похожими или равными и *какого рода* «законы» машина способна «открыть» в своем «мире». Иными словами, мы должны вложить в машину структуру, детерминирующую, что именно важно и интересно в ее «мире»; в этом смысле машина будет обладать «врожденными» принципами отбора. Создатели машины должны решить для нее проблемы сходства и таким образом интерпретировать для нее «мир».

Наша склонность к поискам регулярностей и наложению законов на природу приводит к психологическому феномену *догматического мышления* или, говоря в более общей форме, догматического поведения: мы ожидаем существования регулярностей повсюду и пытаемся искать их даже там, где их нет. События, которые не поддаются этим попыткам, мы склонны трактовать как некоторый вид «шумового фона» и не оставляем наших ожиданий даже в том случае, когда они оказываются неадекватными и нам следовало бы признать свое поражение. Такой догматизм до некоторой степени необходим. Мы нуждаемся в нем при исследовании ситуаций, с которыми можно иметь дело только тогда, когда мы накладываем на мир наши предположения. Кроме того, такой догматизм позволяет нам постепенно приближаться к построению хороших теорий: если мы слишком легко признаем свое поражение, то это может помешать нам обнаружить, что мы были близки к истине.

Ясно, что эта *догматическая установка*, заставляющая нас оставаться верными нашим первым впечатлениям, указывает на наличие стойких убеждений; в то же время *критическая установка*, склонная к модификации своих догматов, допускающая сомнения и требующая проверки, свидетельствует о более слабых убеждениях. Согласно теории Юма и широко распространенной в настоящее время точке зрения, сила веры должна быть продуктом повторения, то есть она всегда возрастает вместе с опытом и является большей у менее примитивных личностей. Однако догматическое мышление, бесконтрольное желание навязывать регулярности, явное увлечение ритуалами и

повторениями сами по себе характерны как раз для дикарей и детей. Возрастание же опыта и зрелости скорее создает позицию осторожности и критики, чем догматизма.

Здесь я могу, пожалуй, назвать один пункт, в котором я согласен с психоанализом. Психоаналитик утверждает, что невротики и другие психически больные люди интерпретируют мир в соответствии со своим личным множеством шаблонов, которые нелегко устранить и которые часто возникают в раннем детстве. Схемы или шаблоны, усвоенные в раннем возрасте, сохраняются и в дальнейшем, и каждый новый опыт интерпретируется на их основе, верифицируя их и увеличивая их жесткость. Это и есть то, что я назвал догматической установкой в отличие от критической установки, которая хотя также довольно быстро принимает некоторую схему ожиданий — например, некоторый миф или соответствующие предположения и гипотезы, — однако готова модифицировать, исправлять и даже отбрасывать эти ожидания. Я склонен предполагать, что большинство неврозов частично может быть обусловлено задержкой в развитии критической установки — именно задержкой, а не естественным догматизмом. Это проявляется в сопротивлении требованию модификации и соответствующего приспособления определенных схем, интерпретаций и реакций. В свою очередь, это сопротивление в некоторых случаях можно объяснить ранее испытанными обидами или нервным потрясением, вызвавшими страх и стремление к надежности и определенности. Нечто похожее происходит в тех случаях, когда боль в одной из конечностей мешает нам двигать ею, и мы вынуждены оставить ее в покое. (Можно даже сказать, что случаи подобного рода не только аналогичны догматической реакции, но представляют собой примеры такой реакции.) Объяснение любого конкретного случая должно принять во внимание величину трудностей, связанных с осуществлением необходимой корректировки. Эти трудности могут быть значительными, особенно в сложном и изменчивом мире: из экспериментов над животными нам известно, что изменение уровней нервного поведения можно получить благодаря соответствующему изменению трудностей.

Я нахожу много других связующих звеньев между психологией познания и теми областями психологии, которые часто рассматриваются как далекие от нее, например, психологией искусства и музыки. В самом деле, мои идеи по поводу индукции восходят к некоторому предположению об эволюции западной полифонии. Но я избавлю вас от рассказа об этом. (90:)

Может показаться, что моя логическая критика психологической теории Юма и связанные с ней соображения (большая часть которых была разработана в 1926—1927 годах в диссертации, озаглавленной «О привычке и вере в законы» и представленной к защите в 1927 году в Венском городском педагогическом институте (неопубликована)) несколько отходят от области философии науки. Однако различие между догматическим и критическим мышлением или между догматической и критической установками возвращает нас к нашей центральной проблеме. Догматическая установка, очевидно, связана с тенденцией *верифицировать* наши законы и схемы, с попытками применять и подтверждать их и даже пренебрегать их опровержениями, в то время как критическая установка означает готовность изменять их — проверять, опровергать и, если это возможно, *фальсифицировать* их. Сказанное приводит нас к мысли о том, что критическую установку можно отождествить с научной установкой, а догматическую — с псевдонаучной.

Можно также предположить далее, что с генетической точки зрения псевдонаучная установка является более ранней, более примитивной, нежели научная установка: она представляет собой донаучную установку. Ее примитивность или первичность имеют свой логический аспект. Критическая установка не столько противопоставляется догматической, сколько «накладывается» на нее: критика должна быть направлена против существующих и влиятельных убеждений, нуждающихся в критическом пересмотре, иными словами, против догматических убеждений. Критическая позиция нуждается в материале, то есть в теориях или убеждениях, которые были приняты более или менее догматически.

Таким образом, наука должна начинать с мифов и с критики мифов; она должна начинать не с совокупности наблюдений и не с придумывания тех или иных экспериментов, а с критического обсуждения мифов, магической техники и практики. Научная традиция отличается от донаучной тем, что в ней имеются два уровня. Подобно последней, она проходит через ряд теорий, однако она, кроме того, критически преодолевает эти теории. Теории преодолеваются не как догмы, а в результате стремления обсудить и улучшить их. По сути дела, это греческая традиция, которую можно возвести к Фалесу, основателю первой *школы* (я имею в виду не «первой философской школы», а просто «первой школы»), и которая не считала своей основной задачей сохранение догм.

Критическая позиция, традиция свободного обсуждения теорий с целью обнаружения их слабых мест для того, чтобы улучшить их, есть позиция разумности, рациональности. Она широко использует и вербальную аргументацию, и наблюдение, однако последнее — в основном в интересах аргументации. Открытие греками критического метода вначале породило ошибочную надежду на то, что с его помощью можно будет найти решения всех великих старых проблем, обосновать достоверность знания, *доказать* и *оправдать* наши теории. Однако эта надежда была порождением догматического способа мышления, ибо на самом деле ничего нельзя оправдать или доказать (за пределами математики и логики). Требование построения рациональных доказательств в науке указывает на непонимание различия между широкой сферой рациональности и узкой сферой рациональной достоверности. Это неприемлемое, неразумное требование.

Тем не менее логическая аргументация, дедуктивное логическое рассуждение сохраняют все свое значение для критического подхода. И не потому, что они позволяют нам доказать наши теории или вывести их из высказываний наблюдения, а потому, что посредством чисто логического рассуждения мы можем выявить следствия наших теорий и благодаря этому эффективно критиковать их. Критика, как я уже говорил, является попыткой найти в теории слабые места, а их, как правило, можно обнаружить лишь в наиболее удаленных логических следствиях теории. Этим и объясняется то, что чисто логическое рассуждение играет в науке важную роль.

Юм был прав, подчеркивая, что наши теории нельзя логически вывести из известных нам истин — ни из наблюдений, ни из чего-либо еще. Из этого он заключил, что наша вера в них является иррациональной. Если слово «вера» означает здесь нашу неспособность усомниться в наших законах и в постоянстве природных регулярностей, то Юм опять прав: этот вид догматической веры имеет скорее психологическую, чем рациональную основу. Если же, однако, термин «вера» охватывает наше критическое признание научных теорий — *временное* признание, соединенное со стремлением исправить теорию, если нам удастся найти проверку, которой она не сможет выдержать, — то Юм был не прав. В таком признании теорий нет ничего иррационального. Нет ничего иррационального даже в том, что для достижения практических целей мы опираемся на хорошо проверенные теории, так как более рационального способа действий у нас нет.

Допустим, что мы обдуманно поставили перед собой задачу жить в нашем, неизвестном для нас мире, приспособившись к нему, насколько это для нас возможно, использовать те благоприятные обстоятельства, которые мы можем встретить в нем, и объяснить его, *если* это возможно (нельзя заранее предполагать, что это так) и насколько это возможно, с помощью законов и объяснительных теорий. *Если мы выполняем эту задачу, то у нас нет более рациональной процедуры, чем метод проб и ошибок — предположений и опровержений*: смелое выдвижение теорий, стремление сделать все возможное для того, чтобы показать ошибочность этих теорий, и временное их признание, если наша критика оказывается безуспешной.

С развиваемой нами точки зрения, все законы и теории остаются принципиально временными, предположительными или гипотетическими даже в том случае, когда мы чувствуем себя неспособными сомневаться в них. До того, как теория оказывается опровергнутой, мы никогда не можем знать, в каком направлении ее следует

модифицировать. То, что Солнце всегда будет всходить и заходить с двадцатичетырехчасовым интервалом, до сих пор признается законом, «который обоснован с помощью индукции и не допускает разумных сомнений». Странно, что этот пример все еще используется, хотя достаточно хорошим он мог быть лишь во времена Аристотеля и Пифея из Массалии — великого путешественника, которого на протяжении нескольких столетий считали лжецом из-за его рассказов о Туле, стране замерзающего моря и *полночного солнца*.

Метод проб и ошибок нельзя, конечно, просто отождествлять с научным и критическим подходом — с методом предположений и опровержений. Метод проб и ошибок применяется не только Эйнштейном, но — более догматически — даже амебой. Различие заключается не столько в пробах, сколько в критическом и конструктивном отношении к ошибкам, которые ученый намеренно и добросовестно стремится обнаружить для того, чтобы опровергнуть свои теории с помощью найденных аргументов, включая обращение к наиболее строгим экспериментальным проверкам, которые позволяют ему осуществить его теории и его собственная изобретательность.

Критический подход можно истолковать как сознательное стремление подвергнуть наши теории и наши предположения всем трудностям борьбы за выживание наиболее приспособленных теорий. Он дает нам возможность пережить элиминацию неадекватных гипотез, в то время как догматическая позиция приводит к тому, что эти гипотезы устраняются вместе с нами. (Существует трогательное предание об одной индийской общине, исчезнувшей потому, что ее члены верили в святость всякой жизни, в том числе и жизни тигра.) Таким образом, мы получаем все более приспособленные теории посредством устранения менее приспособленных. (Под «приспособленностью» я понимаю не только «полезность», но также и истинность — см. гл. 3 и 10.) Я не думаю, что эта процедура является иррациональной или что она нуждается в каком-либо дальнейшем рациональном оправдании.

От логической критики *психологии опыта* перейдем теперь к нашей настоящей проблеме — проблеме *логики науки*. Хотя сказанное выше может помочь нам здесь, поскольку устраняет определенные психологические убеждения в пользу индукции, моя трактовка *логической проблемы индукции* совершенно не зависит от этой критики и вообще от каких-либо психологических соображений. Если вы не верите догматически в существование того психологического факта, что мы делаем индуктивные выводы, то теперь вы можете совершенно забыть все, что я говорил ранее, за исключением двух логических пунктов: моих логических замечаний о проверяемости и фальсифицируемости как критерии демаркации и логической критики индукции Юма.

Из того, что я сказал ранее, должно быть ясно, что между двумя проблемами, интересовавшими меня в то время, — проблемой демаркации и проблемой индукции, или научного метода, — существует тесная связь. Легко заметить, что методом науки является критика, то есть предпринимаемые фальсификации. Вместе с тем мне потребовалось несколько лет для того, чтобы осознать, что две проблемы — демаркации и индукции — в некотором смысле представляют собой одну проблему.

Почему, спрашивал я себя, так много ученых верят в индукцию? Я обнаружил, что это происходит вследствие их веры в то, что естествознание может быть охарактеризовано индуктивным методом — методом, начинающим с длинных последовательностей наблюдений и экспериментов и опирающимся на них. Они считали, что различие между подлинной наукой и метафизическими или псевдонаучными спекуляциями зависит исключительно от того, используется или не используется индуктивный метод. Они верили в то, что, говоря моими словами, только индуктивный метод может дать удовлетворительный *критерий демаркации*.

Недавно в замечательной философской работе великого физика Борна «Натурфилософия причины и случайности» 18 я встретил интересную формулировку этой веры. Он пишет: «Индукция позволяет нам обобщать некоторое число наблюдений в общее правило: что ночь следует за днем, а день следует за ночью... Хотя повседневная жизнь не

дает определенного критерия достоверности индукции... наука выработала некоторый кодекс, или правила мастерства, применения индукции». Затем Борн раскрывает содержание этого индуктивного кодекса (который, по его собственным словам, содержит «определенный критерий достоверности индукции»), но подчеркивает при этом, что «не существует логических аргументов» в пользу его признания: «Это — вопрос веры». Поэтому Борн готов «назвать индукцию метафизическим принципом». Однако почему же он верит в то, что должен существовать такой кодекс обоснованных индуктивных правил? Это становится ясным после того, как он начинает говорить о «многочисленных группах людей, игнорирующих или отвергающих правила науки, в число которых входят противники вакцинации и поклонники астрологии. Спорить с ними бесполезно; я не могу заставить их принять те критерии обоснованной допустимой индукции, в которые я верю сам, то есть принять «кодекс научных правил». Отсюда сразу же становится понятным, что *«обоснованная допустимая индукция» служит для Борна критерием демаркации между наукой и псевдонаукой.*

Вместе с тем очевидно, что правило (или мастерство) «обоснованной индукции» нельзя даже назвать метафизическим, ибо его просто не существует. Ни одно правило никогда не может гарантировать, что обобщение, выведенное из истинных — и даже часто повторяющихся — наблюдений, будет истинно. (Борн сам не верит в истинность ньютоновской физики, несмотря на ее успехи, хотя он верит в то, что она опирается на индукцию.) Успехи науки обусловлены не правилами индукции, а зависят от удачи, изобретательности и от чисто дедуктивных правил критического рассуждения.

Некоторые итоги моего рассмотрения проблемы индукции я могу теперь суммировать следующим образом:

(1) Индукция, то есть вывод, опирающийся на множество наблюдений, представляет собой миф. Она не является ни психологическим фактом, ни фактом обыденной жизни, ни фактом научной практики.

(2) В своей реальной практике наука оперирует предположениями: возможен скачок к выводам даже после одного-единственного наблюдения (что отмечалось, например, Юмом и Борном).

(3) Повторные наблюдения и эксперименты используются в науке как *проверки* наших предположений и гипотез, то есть как попытки их опровержения.

(4) Ошибочная вера в индукцию поддерживается потребностью найти критерий демаркации, который — согласно распространенному, но ошибочному мнению — может дать только индуктивный метод.

(5) Концепция индуктивного метода, как и критерий верифицируемости, приводит к ошибочному проведению демаркации.

(6) Сказанное полностью сохраняет свою справедливость и в том случае, если мы считаем, что индукция придает теориям лишь вероятность, а не достоверность.

Если, как я предполагаю, проблема индукции является лишь стороной, или аспектом проблемы демаркации, то решение проблемы демаркации должно давать нам и решение проблемы индукции. Я думаю, что это действительно так, хотя, может быть, и не сразу очевидно.

За краткой формулировкой проблемы индукции мы можем вновь обратиться к Борну, который пишет: «...наблюдение или эксперимент, осуществляемые даже в самых широких масштабах, не могут дать более чем конечное число повторений», следовательно, «утверждение закона — *B* зависит от *A* — всегда выходит за границы опыта. И все-таки утверждения такого рода высказываются всегда, причем иногда на основе весьма скудного материала».

Другими словами, логическая проблема индукции возникает из: (а) открытия Юма (так хорошо выраженного Борном), что наблюдение или эксперимент не могут оправдать закон, так как он «выходит за границы опыта»; (б) того факта, что наука выдвигает и использует законы «везде и всегда». (Как и Юм, Борн обращает внимание на «скудный материал», то есть небольшое число наблюдавшихся примеров, на которое может

опираться закон.) К этому мы должны добавить (с) *принцип эмпиризма*, согласно которому только наблюдения или эксперименты играют в науке решающую роль в признании или *отбрасывании* научных высказываний, включая законы и теории.

На первый взгляд, эти три принципа (а), (b) и (с) не согласуются друг с другом, и это видимое расхождение между ними образует *логическую проблему индукции*.

Перед лицом этого расхождения Борн отказывается от (с) — принципа эмпиризма (как до него поступали Кант и многие другие, включая Рассела) в пользу того, что он называет «метафизическим принципом». Этот метафизический принцип он даже не пытается формулировать и туманно описывает его как некий «кодекс, или правила мастерства». Я не встречал ни одной формулировки этого принципа, которая хотя бы на первый взгляд выглядела приемлемой.

Однако на самом деле принципы (а), (b) и (с) не сталкиваются друг с другом. Это легко увидеть, если понять, что признание наукой некоторого закона или теории является лишь *временным*, а это означает, что все законы и теории являются предположениями, или пробными гипотезами (эту точку зрения я иногда называл «*гипотетизмом*»). Мы можем отвергнуть закон или теорию на основе нового свидетельства, не обязательно отбрасывая при этом то старое свидетельство, которое побудило нас принять их.

Принцип эмпиризма (с) при этом вполне может быть сохранен, так как судьба теории, ее признание или отбрасывание, действительно определяется наблюдением и экспериментом — результатами проверки. До тех пор, пока теория выдерживает самые строгие проверки, какие мы можем предложить, она признается; если она их не выдерживает, она отвергается. Однако теория ни в каком смысле не выводится из эмпирических свидетельств. Не существует ни психологической, ни логической индукции. *Из эмпирических свидетельств может быть выведена только ложность теории, и этот вывод является чисто дедуктивным.*

Юм показал, что невозможно вывести теорию из высказываний наблюдения, но его аргументация не затрагивает возможности опровержения теории с помощью высказываний наблюдения. Полное понимание этой возможности делает совершенно ясным отношение между теориями и наблюдениями.

Сказанное решает проблему кажущегося противоречия между принципами (а), (b) и (с), а вместе с ней и проблему индукции Юма.

Итак, проблема индукции решена. Однако, как представляется, нет ничего менее желательного, чем простое решение стародавней философской проблемы. Витгенштейн и его школа считали, что не существует подлинно философских проблем, из чего с очевидностью следовало, что они и не могут быть решены. Другие мои современники верят в существование философских проблем и относятся к ним с почтением. Но они относятся к этим проблемам со слишком большим почтением и полагают, что они неразрешимы (если их вообще можно пытаться решать). Поэтому они испуганы и шокированы утверждением о том, что существует простое, точное и ясное решение одной из философских проблем. Они полагают, что если такое решение и существует, то оно должно быть весьма глубоким или по крайней мере сложным.

Однако, как бы то ни было, я все еще жду простой, точной и ясной критики того решения проблемы индукции, которое я впервые опубликовал в 1933 году в письме к издателю журнала «Erkenntnis», а позднее в «Логике научного открытия».

Можно, конечно, изобрести новые проблемы индукции, отличные от той, которую я сформулировал и решил. (Замечу, что ее формулировка наполовину была ее решением.) Однако я еще не встречал такой переформулировки этой проблемы, решение которой нельзя было бы получить из моего решения проблемы индукции. Некоторые из этих переформулировок я теперь хочу обсудить.

Одним из вопросов, которые могут задать, является следующий: как мы в действительности совершаем скачок от высказываний наблюдения к теории?

Хотя этот вопрос кажется скорее психологическим, чем философским, по его поводу можно сказать нечто позитивное, не обращаясь к психологии. Сначала следует заметить,

что в этом случае речь должна идти не о скачке от высказываний наблюдения, а о скачке от проблемной ситуации, и что теория должна позволить нам *объяснить* наблюдения, которые породили эту проблему (то есть *дедудировать* их из теории, усиленной другими принятыми теориями и другими высказываниями наблюдения — так называемыми «начальными условиями»). В результате этого возникает, конечно, громадное число возможных теорий — хороших и плохих. Поэтому может показаться, что наш вопрос не получил ответа.

Вместе с тем становится совершенно ясным, что когда мы задаем свой вопрос, то имеем в виду нечто большее, чем просто: «Как мы совершаем скачок от высказываний наблюдения к теории?» Задавая наш вопрос, мы, как выясняется, хотим спросить: «Как мы совершаем скачок от высказываний наблюдения к *хорошей* теории?» А на этот вопрос можно ответить так: путем скачка сначала к *любой* теории, а затем проверки, является ли она хорошей или плохой теорией, то есть путем неоднократного применения нашего критического метода, устранения множества плохих теорий и изобретения множества новых. Не каждый способен на это, но иного пути не существует.

В некоторых случаях нам могут быть заданы и другие вопросы. Первоначально проблемой индукции, как было сказано, была проблема ее *оправдания*, то есть оправдания индуктивного вывода. Если вы решаете эту проблему, утверждая, что то, что называют «индуктивным выводом», никогда не является достоверным и поэтому, очевидно, не является оправданным, то может возникнуть новый вопрос: «А как в этом случае вы можете оправдать ваш собственный метод проб и ошибок?» Ответ на него таков: метод проб и ошибок является *методом устранения ложных теорий* посредством высказываний наблюдения, и его оправданием является чисто логическое отношение выводимости, которое позволяет нам утверждать ложность универсального высказывания, если мы признали истинность некоторых сингулярных высказываний.

Иногда задают и такой вопрос: почему нефальсифицированные утверждения разумно предпочитать фальсифицированным? На этот вопрос были даны весьма различные ответы, например, прагматистские. Однако с прагматистской точки зрения этот вопрос вообще не возникает, так как ложные теории часто служат достаточно хорошо: большинство формул, используемых в инженерном деле или в навигации, являются, как известно, ложными, хотя они могут давать прекрасные приближения и быть удобны в работе. Поэтому они используются даже теми людьми, которым известна их ложность.

Единственным правильным ответом на поставленный вопрос является прямой и честный: потому что мы ищем истину (хотя никогда не можем быть уверены в том, что нашли ее) и потому что фальсифицированные теории уже обнаружили свою ложность, а нефальсифицированные теории еще могут оказаться истинными. Кроме того, мы предпочитаем не *любую* нефальсифицированную теорию, а только одну из них — ту, которая перед лицом критики выглядит лучше своих соперниц, которая решает стоящие перед нами проблемы, которая хорошо проверена и которая (как мы предполагаем и надеемся, учитывая другие предварительно принятые теории) выдержит и дальнейшие проверки.

Проблема индукции может быть представлена и в таком виде: «Почему *разумно* верить в то, что будущее будет похоже на прошлое?» Удовлетворительный ответ на этот вопрос должен показать, что такая вера действительно является разумной. Я же считаю, что разумно верить в то, что будущее будет весьма сильно отличаться от прошлого во многих существенных отношениях. По-видимому, вполне разумно *действовать* в предположении, что будущее во многих отношениях будет подобно прошлому и что хорошо проверенные законы будут продолжать действовать (ибо у нас просто нет лучшего предположения для действия). Вместе с тем столь же разумно верить в то, что такие действия иногда будут приводить к серьезным затруднениям, так как некоторые из тех законов, на которые мы теперь полагаемся, вполне могут оказаться несостоятельными (вспомните полночное солнце!). Если судить по нашему прошлому опыту и опираться на имеющееся у нас научное знание, то можно даже сказать, что будущее будет *отличаться* от

прошлого в гораздо большей степени, чем думают те, которые считают, что оно будет похожим. Вода не всегда будет утолять жажду, а воздух будет душить тех, кто им дышит. Кажется, мы можем сказать, что будущее будет подобно настоящему *в том смысле, что законы природы останутся неизменными*, но это тривиально. Мы говорим о «законе природы» только в том случае, если считаем, что имеем дело с регулярностью, которая не изменяется, а если мы вдруг обнаруживаем, что она изменяется, то больше не называем ее законом природы. Конечно, наши поиски законов природы указывают на то, что мы надеемся найти их и верим в их существование, но наша вера в любой отдельный закон природы не может иметь более надежной основы, чем наши безуспешные попытки опровергнуть его.

Я думаю, что тот, кто формулирует проблему индукции в терминах *разумности* наших убеждений, совершенно прав, когда не удовлетворяется юмовским или постюмовским скепсисом относительно возможностей нашего разума. В самом деле, мы должны отвергнуть мнение о том, что вера в науку столь же иррациональна, как и вера в первобытные магические обряды, что обе они обусловлены принятием некоторой «общей идеологии», конвенции или традиции, в основе которой лежит слепое верование. В то же время мы должны быть осторожны, если вместе с Юмом формулируем нашу проблему как проблему разумности нашей *веры*. Эту проблему следует расщепить на три самостоятельные проблемы: нашу прежнюю проблему демаркации, или проблему того, как *провести различие* между наукой и первобытной магией; проблему рациональности научных, или критических, *процедур* и роли наблюдения в них и, наконец, проблему рациональности *принятия* нами теорий для научных и практических целей. Здесь были предложены решения всех этих трех проблем.

Следует позаботиться также о том, чтобы проблему разумности научной деятельности и (предварительного) признания результатов этой деятельности, то есть научных теорий, не смешивать с проблемой рациональности *веры в то, что эта деятельность будет успешной*. В реальном научном исследовании такая вера, безусловно, неизбежна и разумна вследствие отсутствия лучшей альтернативы. Однако, как я показал в разд. V, теоретически эту веру оправдать нельзя. Более того, если бы, опираясь на чисто логические основания, мы смогли бы показать, что научный поиск, по всей вероятности, успешен, то нельзя было бы понять, почему столь редки были успехи в долгой истории человеческого познания мира.

Еще одним способом выражения проблемы индукции является формулировка ее в терминах вероятности. Пусть t — теория, а e - свидетельство. Мы можем ставить вопрос о $P(t, e)$, то есть о вероятности теории t при данном свидетельстве e . Часто считают, что в этом случае проблему индукции можно сформулировать так: нужно построить *исчисление вероятностей*, которое для любой данной теории t позволит нам вычислить ее вероятность относительно любого данного эмпирического свидетельства e и показать, что $P(t, e)$ возрастает вместе с накоплением поддерживающих свидетельств и достигает все более высоких значений, во всяком случае, превышающих $1/2$.

В «Логике научного открытия» я объяснил, почему этот подход к проблеме индукции я считаю глубоко ошибочным.

Чтобы сделать это вполне ясным, я ввел различие между *вероятностью* и *степенью подкрепления, или подтверждением*. (Термином подтверждение (*confirmation*) впоследствии так часто злоупотребляли, что я решил уступить его сторонникам верификационизма, а для своих целей использовать только термин «подкрепление» (*corroboration*). Термин «вероятность» (*probability*) лучше всего использовать в том смысле, который удовлетворяет хорошо известному исчислению вероятностей, аксиоматизированному, например, Кейнсом, Джеффрисом и мной. Однако от выбора тех или иных терминов практически ничего не зависит до тех пор, пока мы *не принимаем* мысли о том, что степень подкрепления должна быть некоторой вероятностью, то есть она должна удовлетворять исчислению вероятностей).

В своей книге «Логика научного открытия» я объяснил, почему в теориях нас интересует *высокая степень подкрепления*. И я показал, почему отсюда ошибочно заключать, будто нас интересует *высоковероятная* теория. Я указал на то, что вероятность некоторого высказывания (или множества высказываний) всегда тем больше, чем меньше это высказывание говорит: вероятность является величиной, обратной по отношению к содержанию или дедуктивной силе высказывания и, следовательно, к его объяснительной силе. В соответствии с этим каждое интересное и плодотворное высказывание должно иметь низкую вероятность, и наоборот: высоковероятное высказывание с точки зрения науки будет неинтересным, ибо оно говорит очень мало и не имеет объяснительной силы. Хотя мы ищем теории с высокой степенью подкрепления, *мы — как ученые — ищем не высоковероятные теории, а объяснения, то есть плодотворные и невероятные теории* 2. Противоположное мнение — что наука стремится к высокой вероятности — характерно для концепции верификационизма: действительно, если вы обнаруживаете, что не можете верифицировать некоторую теорию или сделать ее достоверной посредством индукции, то вы можете обратиться к вероятности как к некоторому «эрзацу» достоверности в надежде на то, что индукция поможет вам получить хотя бы этот эрзац.

Итак, я более или менее подробно рассмотрел две проблемы — проблемы демаркации и индукции. Поскольку в этой лекции я хотел дать вам некоторого рода отчет о моей работе в этой области, я скажу далее — в приложении — несколько слов относительно других проблем, над которыми я работал в период между 1934 и 1953 годами. К большинству из этих проблем я пришел, размышляя над следствиями своих решений проблем индукции и демаркации. Время не позволяет мне продолжить изложение и рассказать вам о том, как много новых вопросов породили эти две решенные мною проблемы. Я не могу здесь подробно обсуждать эти новые проблемы и ограничусь их простым списком с небольшими пояснениями. Думаю, что даже простой их список может оказаться полезным, так как он дает представление о плодотворности моего подхода. Он поможет мне показать, каковы наши проблемы, как много их стоит перед нами, и благодаря этому поможет мне убедить вас в том, что не стоит мучиться над вопросом, существуют ли философские проблемы, или о чем идет речь в философии. В своих глубинных основах этот список оправдывает мое нежелание порывать со старой философской традицией решать проблемы с помощью рациональной аргументации и тем самым мое нежелание безропотно участвовать в развитии тенденций и направлений современной философии.

Самостоятельная работа № 2

Тема: Общенаучные методы

Продолжительность: 10 часов (ЗФО).

Необходимо прочитать тексты, быть готовым их обсуждать, использовать терминологию и основные положения.

И. Лакатос. Доказательства и опровержения. Как доказываются теоремы.

В истории мысли часто случается, что при появлении нового мощного метода быстро выдвигается на авансцену изучение задач, которые этим методом могут быть решены, в то время как все остальное игнорируется, даже забывается, а изучением его пренебрегают.

Именно это как будто произошло в нашем столетии в области философии математики в результате стремительного развития метаматематики.

Предмет метаматематики состоит в такой абстракции математики, когда

математические теории заменяются формальными системами, доказательства — некоторыми последовательностями хорошо известных формул, определения — «сокращенными выражениями», которые «теоретически необязательны, но зато типографически удобны».

Такая абстракция была придумана Гильбертом, чтобы получить мощную технику исследования задач методологии математики. Вместе с тем имеются задачи, которые выпадают из рамок метаматематической абстракции. В их числе находятся все задачи, относящиеся к «содержательной» математике и ее развитию, и все задачи, касающиеся ситуационной (ситуационная логика — принадлежащий, по-видимому, Попперу малораспространенный термин, обозначающий логику продуктивную, логику математического творчества) логики и решения математических задач.

Школу математической философии, которая стремится отождествить математику с ее метаматематической абстракцией (а философию математики — с метаматематикой), я буду называть «формалистской» школой. Одна из самых отчетливых характеристик формалистской позиции находится у Карнапа (1937). Карнап требует, чтобы (а) философия была заменена логикой науки..., но (в) «логика науки представляет не что иное, как логический синтаксис языка науки»..., (с) «метаматематика же является синтаксисом математического языка» (стр. XIII и 9). Итак, философию математики следует заменить метаматематикой.

Формализм отделяет историю математики от философии математики, так как согласно формалистскому пониманию математики, собственно говоря, истории математики не существует. Любой формалист целиком будет согласен с замечанием Рассела, высказанным «романтически», но сделанным вполне серьезно, что «Законы мысли» Буля (Boole, 1854) были «первой книгой, когда-либо написанной по математике». Формализм отрицает статус математики для большей части того, что обычно понималось как входящее в математику, и ничего не может сказать об ее «развитии». Ни один из «творческих» периодов и вряд ли один из «критических» периодов математических теорий может быть допущен в формалистическое небо, где математические теории пребывают как серафимы, очищенные от всех пятен земной недостоверности. Однако формалисты обычно оставляют открытым небольшой черный ход для падших ангелов; если для каких-нибудь «смесей математики и чего-то другого» окажется возможным построить формальные системы, «которые в некотором смысле включают их», то они могут быть тогда допущены. При таких условиях Ньютону пришлось прождать четыре века, пока Пеано, Рассел и Куайн (Quine) помогли ему влезть на небо, формализовав его исчисление бесконечно малых. Дирак оказался более счастливым: Шварц спас его душу еще при его жизни. Может быть, мы должны упомянуть здесь парадоксальное затруднение метаматематика: по формалистским или даже по дедуктивистским стандартам он не является честным математиком. Дьедонне говорит об «абсолютной необходимости для каждого математика, **который заботится об интеллектуальной честности** (выделение мое — Авт.), представлять свои рассуждения в аксиоматической форме» (1939, стр. 225).

При современном господстве формализма невольно впадаешь в искушение перефразировать Канта: история математики, лишившись руководства философии, сделалась **слепой**, тогда как философия математики, повернувшись спиной к наиболее интригующим событиям истории математики, сделалась **пустой**.

«Формализм» представляет крепость логической позитивистской философии. Если следовать логическому позитивизму, то утверждение имеет смысл только, если оно является «тавтологическим» или эмпирическим. Так как содержательная математика не является ни «тавтологической», ни эмпирической, то она должна быть бессмысленной, она — чистый вздор (Согласно Тюркетту (Turquette), положения Геделя не имеют смысла (1950), стр. 129. Тюркетт спорит с Копи (Copi), который считает, что, поскольку эти положения являются «априорными истинами», но не аналитическими, то они опровергают аналитическую теорию априорности (1949) и (1950). Никто из них не замечает, что особый статус положений Геделя с этой точки зрения состоит в том, что эти теоремы являются

теоремами неформальной содержательной математики и что в действительности они оба обсуждают статус неформальной математики в частном случае. Они также не замечают, что теории неформальной математики определенно являются догадками, которые с точки зрения догматиста вряд ли возможно разделить на догадки *a priori* и *a posteriori*). Догматы логического позитивизма губительны для **истории и философии математики**.

Целью этих статей является подход к некоторым проблемам **методологии математики**. Я употребляю слово «методология» в смысле, близком к «эвристике» Поля и Бернаиса и к «логике открытия» или «ситуационной логике» Поппера. Недавняя экспроприация термина «методология математики» для использования в качестве синонима «метаматематики» имеет несомненно формалистский привкус. Это показывает, что в формалистской философии математики нет настоящего места для методологии как логики открытия. Это можно иллюстрировать работами Тарского (1930a) и (1930b). В первой статье Тарский пользуется термином «дедуктивные науки» явно как стенографическим выражением для «формализованных дедуктивных наук». Он говорит: «Формализованные дедуктивные дисциплины составляют поле исследований метаматематики примерно в том же смысле, как пространственные сущности составляют поле исследований для геометрии». Этой разумной формулировке придается занятый империалистический уклон во второй статье. «Дедуктивные дисциплины составляют предмет (subjectmatter) методологии дедуктивных наук примерно в таком же смысле, в каком пространственные сущности составляют предмет геометрии, а животные — зоологии. Естественно, не все дедуктивные дисциплины представляются в форме, подходящей для объектов научного исследования. Неподходящими будут, например, такие, которые не опираются на определенный логический базис, не имеют точных правил вывода (inference) и в которых теоремы формулируются в обычных двусмысленных и неточных терминах разговорного языка — одним словом, те, которые не формализованы. Метаматематические исследования, таким образом, сводятся к рассмотрению лишь формализованных дедуктивных дисциплин». Нововведением является то, что в первой формулировке устанавливается, что предмет метаматематики являются формализованные дедуктивные дисциплины, в то время как вторая говорит, что предмет метаматематики сводится к формализованным дедуктивным дисциплинам только по той причине, что неформализованные дедуктивные дисциплины вообще не являются подходящим предметом научного исследования. Это предполагает, что предыстория формализованной дисциплины не может быть предметом научного исследования, в то время как, наоборот, предыстория зоологического вида вполне может быть предметом научной теории эволюции. Никто не будет сомневаться, что к некоторым проблемам, касающимся математической теории, можно подойти только после того, как они будут формализованы, совершенно так же, как некоторые проблемы относительно человеческих существ (например, касающиеся их анатомии) могут быть изучаемы только после их смерти. Но на этом основании не многие будут утверждать, что человеческие существа будут «пригодны для научного исследования», только когда они «представляются в мертвом виде», и что, следовательно, биологические исследования сводятся к изучению мертвых человеческих существ, хотя я не был бы изумлен, если бы какой-нибудь энтузиаст — ученик Везалия в славные дни ранней анатомии, когда появились новые мощные методы диссекции, отождествил биологию с анализом мертвых тел. Если верить формалистам, то математика будет тождественна формализованной математике. Но что можно **открыть** в формализованной теории? Два ряда вещей. **Во-первых**, можно открыть решение задач, которые машина Тьюринга при подходящей программе может решить за конечное время (как, например, будет ли некоторое предложенное доказательство действительно доказательством или нет?). Ни один математик не заинтересован в том, чтобы следить за этим скучным механическим «методом», предписываемым процедурами такого решения. **Во-вторых**, можно найти решения задач вроде: будет ли теоремой или нет некоторая формула теории, в которой не установлена возможность окончательного решения, где можно руководствоваться только «методом» неуправляемой интуиции и удачи.

Так вот, для живой математики непригодна эта мрачная альтернатива машинного рационализма и иррационального отгадывания вслепую. Одно из наиболее опасных заблуждений сторонников формалистской философии заключается в том, что (1) они стараются установить что-нибудь (вполне правильно) относительно формальных систем; (2) затем сказать, что это применимо и к «математике» — это будет опять правильно, если мы примем отождествление математики с формальными системами; (3) наконец, со скрытым изменением смысла, использовать термин «математика» в обычном смысле. Так, Куайн говорит (1951, стр. 87), что «это отражает характерную для математики ситуацию; математик наталкивается на свое доказательство при помощи неуправляемой интуиции и „счастья“, а затем другие математики могут проверить его „доказательство“». Но проверка обычного доказательства часто представляет очень деликатное предприятие, и, чтобы напасть на «ошибку», требуется столько же интуиции и счастья, сколько и для того, чтобы натолкнуться на доказательство; открытие «ошибок» в неформальных доказательствах иногда может потребовать десятилетий, если не столетий. Исследование **неформальной** математики дает творческим математикам богатую ситуационную логику, которая не будет ни механической, ни иррациональной, но которая никак не может получить признания, тем более поощрения формалистской философии.

История математики и логика математического открытия, т. е. филогенез и онтогенез (Пуанкаре и Поля предлагают «основной биологический закон» Геккеля относительно онтогенеза, повторяющего филогенез, применять также и к умственному развитию, в частности, к математическому умственному развитию [Пуанкаре (1908), стр. 135 и Поля (1962b)]. Цитируем Пуанкаре: «Зоологи утверждают, что эмбриональное развитие животного повторяет всю историю его предков в течение геологического времени. Повидимому, то же происходит и в развитии ума... По этой причине история науки должна быть нашим первым руководителем».) математической мысли, не могут быть развиты без критицизма и окончательного отказа от формализма.

Но формалистская философия математики имеет очень глубокие корни. Она представляет последнее звено в длинной цепи догматистских философий математики. Ведь уже более двух тысяч лет идет спор между **догматиками** и **скептиками**. Догматики утверждают, что силой нашего человеческого интеллекта и чувств, или только одних чувств, мы можем достичь истины и узнать, что мы ее достигли. Скептики, с другой стороны, или утверждают, что мы совершенно не можем достичь истины (разве только при помощи мистического эксперимента), или что если даже сможем достичь ее, то не можем знать, что мы ее достигли. В этом большом споре, в котором время от времени аргументы осовременивались, математика была гордой крепостью догматизма. Всякий раз, когда математический догматизм попадал в «кризис», какая-нибудь новая версия снова придавала ему подлинную строгость и настоящие основы, восстанавливая образ авторитарной, непогрешимой, непроверяемой математики — «единственной науки, которую Бог захотел дать человечеству» (Гоббс, 1651). Большая часть скептиков примирилась с неприступностью этой крепости догматистской теории познания. Бросить этому вызов — давно уже стало необходимым.

Цель этого этюда и есть этот вызов математическому формализму, но это не прямой вызов основным положениям математического догматизма. Наша скромная цель состоит в установлении положения, что неформальная квазиэмпирическая математика не развивается как монотонное возрастание количества несомненно доказанных теорем, но только через непрерывное улучшение догадок при помощи размышления и критики, при помощи логики доказательств и опровержений. Поскольку, однако, метаматематика представляет парадигму неформальной квазиэмпирической математики и в настоящее время находится в быстром росте, то эта статья тем самым бросает вызов современному математическому догматизму. Исследователь недавней истории метаматематики найдет на его собственном поле описанные здесь образцы.

И. Лакатос.

Фальсификация и методология научно-исследовательских программ.

1. НАУКА: РАЗУМ ИЛИ ВЕРА?

На протяжении столетий знанием считалось то, что доказательно обосновано (proven) — силой интеллекта или показаниями чувств. Мудрость и непорочность ума требовали воздержания от высказываний, не имеющих доказательного обоснования; зазор между отвлеченными рассуждениями и несомненным знанием, хотя бы только мыслимый, следовало свести к нулю. Но способны ли интеллект или чувства доказательно обосновывать знание? Скептики сомневались в этом еще две с лишним тысячи лет назад. Однако скепсис был вынужден отступить перед славой ньютоновской физики. Эйнштейн опять все перевернул вверх дном, и теперь лишь немногие философы или ученые все еще верят, что научное знание является доказательно обоснованным или, по крайней мере, может быть таковым. Столь же немногие осознают, что вместе с этой верой падает и классическая шкала интеллектуальных ценностей, ее надо чем-то заменить — ведь нельзя же довольствоваться вместе с некоторыми логическими эмпирицистами разжиженным идеалом доказательно обоснованной истины, низведенным до “вероятной истины”, или “истиной как соглашением” (изменчивым соглашением, добавим мы), достаточной для некоторых “социологов знания”.

Первоначальный замысел К. Поппера возник как результат продумывания следствий, вытекавших из крушения самой подкрепленной научной теории всех времен: механики и теории тяготения И. Ньютона. К. Поппер пришел к выводу, что доблесть ума заключается не в том, чтобы быть осторожным и избегать ошибок, а в том, чтобы бескомпромиссно устранять их. Быть смелым, выдвигая гипотезы, и беспощадным, опровергая их, — вот девиз Поппера. Честь интеллекта защищается не в окопах доказательств или “верификаций”, окружающих чью-либо позицию, но точным определением условий, при которых эта позиция признается непригодной для обороны. Марксисты и фрейдисты, отказываясь определять эти условия, тем самым расписываются в своей научной недобросовестности. *Вера* — свойственная человеку по природе и потому прощательная слабость, ее нужно держать под контролем критики; но *предвзятость* (commitment), считает Поппер, есть тягчайшее преступление интеллекта.

Иначе рассуждает Т. Кун. Как и Поппер, он отказывается видеть в росте научного знания кумуляцию вечных истин. Он также извлек важнейший урок из того, как эйнштейновская физика свергла с престола физику Ньютона. И для него главная проблема — “научная революция”. Но если, согласно Попперу, наука — это процесс “перманентной революции”, а ее движущей силой является рациональная критика, то, по Куну, революция есть исключительное событие, в определенном смысле выходящее за рамки науки; в периоды “нормальной науки” критика превращается в нечто вроде анафематствования. Поэтому, полагает Кун, прогресс, возможный только в “нормальной науке”, наступает тогда, когда от критики переходят к предвзятости. Требование отбрасывать, элиминировать “опровергнутую” теорию он называет “наивным фальсификационизмом”. Только в сравнительно редкие периоды “кризисов” позволительно критиковать господствующую теорию и предлагать новую.

Взгляды Т. Куна уже подвергались критике, и я не буду здесь их обсуждать. Замечу только, что благие намерения Куна — рационально объяснить рост научного знания, отталкиваясь от ошибок джастификационизма и фальсификационизма — заводят его на зыбкую почву иррационализма.

С точки зрения Поппера, изменение научного знания рационально или, по крайней мере, может быть рационально реконструировано. Этим должна заниматься *логика открытия*. С точки зрения Куна, изменение научного знания — от одной “парадигмы” к

другой— мистическое преобразование, у которого нет и не может быть рациональных правил. Это предмет *психологии* (возможно, *социальной психологии*) открытия. Изменение научного знания подобно перемене религиозной веры.

Столкновение взглядов Поппера и Куна — не просто спор о частных деталях эпистемологии. Он затрагивает главные интеллектуальные ценности, его выводы относятся не только к теоретической физике, но и к менее развитым в теоретическом отношении социальным наукам и даже к моральной и политической философии. И то сказать, если даже в естествознании признание теории зависит от количественного перевеса ее сторонников, силы их веры и голосовых связей, что же остается социальным наукам; итак, истина зиждется на силе. Надо признать, что каковы бы ни были намерения Куна, его позиция напоминает политические лозунги идеологов “студенческой революции” или кредо религиозных фанатиков.

Моя мысль состоит в том, что попперовская логика научного открытия сочетает в себе две различные концепции Т. Кун увидел только одну из них — “наивный фальсификационизм” (лучше сказать “наивный методологический фальсификационизм”); его критика этой концепции справедлива и ее можно даже усилить. Но он не разглядел более тонкую концепцию рациональности, в основании которой уже не лежит “наивный фальсификационизм”. Я попытаюсь точнее обозначить эту более сильную сторону попперовской методологии, что, надеюсь, позволит ей выйти из-под обстрела куновской критики, и рассматривать научные революции как рационально реконструируемый прогресс знания, а не как обращение в новую веру.

ФАЛЛИБИЛИЗМ ПРОТИВ ФАЛЬСИФИКАЦИОНИЗМА

а) Догматический (натуралистический) фальсификационизм. Эмпирический базис.

Существо разногласий станет яснее, если мы восстановим проблемную ситуацию, как она возникла в философии науки после краха “джастификационизма”.

“Джастификационисты” полагают, будто научное знание состоит из доказательно обоснованных высказываний. Признавая, что чисто логическая дедукция позволяет только выводить одни высказывания из других (переносить истинность), но не обосновывать (устанавливать) истинность, они по-разному решают вопрос о природе тех высказываний, истинность которых устанавливается и обосновывается внелогическим образом. *Классические интеллектуалисты* (в более узком смысле — “рационалисты”) допускают весьма различные, но в равной мере надежные типы “внелогического” обоснования — откровение, интеллектуальную интуицию, опыт. Любые научные высказывания могут быть выведены логически из подобных оснований. *Классические эмпирицисты* считают такими основаниями только сравнительно небольшое множество “фактуальных высказываний”, выражающих “твердо установленные факты”. Значения истинности таких высказываний устанавливаются опытным путем, и все они образуют *эмпирический базис* науки. Если требовать, чтобы в основаниях науки не было ничего, кроме узкого эмпирического базиса, то для доказательного обоснования научных теорий нужны более эффективные логические средства, чем дедуктивная логика, которой ограничиваются интеллектуалисты, например, “индуктивная логика”. Все джастификационисты, будь то интеллектуалисты или эмпирицисты, согласны в том, что единичного высказывания, выражающего твердо установленный факт, достаточно для *опровержения* универсальной теории; но лишь немногие осмеливаются утверждать, что конечной конъюнкции фактуальных высказываний достаточно для “индуктивного” *доказательного обоснования* универсальной теории.

Джастификационизм, считающий знанием лишь то, что доказательно обосновано, был господствующей традицией рационального мышления на протяжении столетий. Скептицизм не есть отрицание джастификационизма; скептики только полагают, что нет (или не может быть) доказательно обоснованного знания и *поэтому* нет знания вообще. Они видят в “знании” только разновидность веры, свойственной всем одушевленным существам. Тем самым скептицизм, остающийся джастификационистским, дискредитирует знание, открывая дверь иррационализму, мистике, суевериям.

Поэтому понятны исключительные усилия, предпринимаемые классическими рационалистами, чтобы спасти синтетические априорные принципы интеллектуализма, и классическими эмпирицистами, спасающими определенность эмпирического базиса и значимость индуктивного вывода. Они верны кодексу *научной чести, требующему воздерживаться от необоснованных высказываний*. Но и те, и другие терпят поражение: кантианцы — от удара, нанесенного неевклидовой геометрией и неньютоновской физикой, эмпирицисты — от логической невозможности положить в основание знания чисто эмпирический базис (еще кантианцы заметили, что никакое научное высказывание не может быть вполне обосновано фактами и индуктивную логику (никакая логика не может увеличить содержание знания, гарантируя вместе с тем его безошибочность). Отсюда следовало, что *все теории в равной степени не могут иметь доказательного обоснования*.

Философы неохотно признавали это по очевидным причинам: классические джастификационисты боялись вывода, что если теоретическая наука не имеет доказательного обоснования, то она есть не что иное как софистика и иллюзия, если не бессовестное надувательство. Философское значение *пробабиллизма* (или “неоджастификационизма”) состояло в попытке избежать такого вывода.

Пробабиллизм возник благодаря усилиям группы кембриджских философов, полагавших, что хотя научные теории равно необоснованны, они все же обладают разными степенями вероятности (в том смысле, какой придан этому термину исчислением вероятностей) по отношению к имеющемуся эмпирическому подтверждению. С этой точки зрения, *кодекс научной чести не так суров, как кажется: он требует только высокой вероятности научных теорий или хотя бы того, чтобы в каждом конкретном случае были указаны эмпирические подтверждения данной теории и определена вероятность этой теории по отношению к этим подтверждениям*.

Конечно, замена доказательной обоснованности вероятностью была серьезным отступничеством джастификационистского мышления. Но и оно оказалось недостаточным. Вскоре было показано, главным образом благодаря настойчивым усилиям Поппера, что при весьма общих условиях все теории имеют нулевую вероятность, независимо от количества подтверждений; *все теории не только равно необоснованны, но и равно невероятны*.

Многие философы все еще полагают, будто бы, потерпев неудачу в попытках найти хотя бы пробабиллистское решение проблемы индукции, мы тем самым вынуждены “отвергнуть все то, что наукой и здравым смыслом рассматривалось как знание”. На этом фоне особенно видна незаурядная роль фальсификационизма, решившегося на радикальное изменение способов оценки научных теорий и, шире, канонов интеллектуальной честности. Фальсификационизм тоже стал, так сказать, новым и значительным отступничеством рационализма. Но это было отступлением от утопических идеалов последнего, оно обнажило путаность и лицемерность многочисленных попыток отстоять эти утопические идеалы и, следовательно, сыграло прогрессивную роль.

Остановимся вначале на наиболее характерном виде фальсификационизма: догматическом (или “натуралистическом”) фальсификационизме. Согласно этой концепции, *все без исключения научные теории опровержимы, однако существует некий непроверяемый эмпирический базис*. Это — строгий эмпирицизм, но без индуктивизма; непроверяемость эмпирического базиса не переносится на теории. *Поэтому догматический фальсификационизм можно считать более слабым вариантом джастификационизма*.

Очень важно подчеркнуть, что само по себе признание (подкрепленного) контрпримера решающим свидетельством против данной теории еще не определяет методолога как догматического фальсификациониста. С этим согласится любой кантианец или индуктивист.

Но и тот, и другой, почтительно склоняя голову перед отрицательным результатом решающего эксперимента, в то же время озабочены прежде всего тем, как лучше укрепить пока еще не опровергнутую теорию, отсидеться в ее окопах под критическим обстрелом со стороны другой теории. Например, кантианцы верили в то, что евклидова

геометрия и механика Ньютона неприступны; индуктивисты верили, что вероятность этих теорий равна 1. Но догматический фальсификационист прежде всего верит эмпирическому контр-свидетельству, считая его *единственным* арбитром, выносящим приговор теории.

Поэтому догматического фальсификациониста отличает то, что для него все теории в равной степени гипотетичны. Наука не может *доказательно обосновать* ни одной теории. Но, не будучи способной *доказательно обосновывать*, наука может *опровергать*: “с полной логической определенностью отречься от того, что обнаружило свою ложность”, а это означает, что допускается существование фундаментального эмпирического базиса — множества фактуальных высказываний, каждое из которых может служить опровержением какой-либо теории. Фальсификационисты предлагают новый — надо сказать, довольно умеренный—кодекс научной чести: они склонны считать “научными” не только те высказывания, которые доказательно обоснованы фактами, но и те, которые всего лишь опровержимы, то есть противоречат некоторым фактуальным высказываниям, другими словами, “научные” высказывания должны иметь непустое множество потенциальных фальсификаторов.

Таким образом, *научная честность требует постоянно стремиться к такому эксперименту, чтобы в случае противоречия между его результатом и проверяемой теорией, последняя была отброшена*. Фальсификационист требует, чтобы опровергнутое высказывание безоговорочно отвергалось без всяких уверток. С нефальсифицируемыми высказываниями, если это не тавтологии, догматический фальсификационист расправляется без проволочек: зачисляет их в “метафизические” и лишает их права гражданства в науке.

Догматические фальсификационисты четко различают теоретика и экспериментатора: теоретик предполагает, экспериментатор — во имя Природы — располагает. Как сказал Вейль: “Раз и навсегда я хочу выразить безграничное восхищение работой экспериментатора, который старается вырвать интерпретируемые факты у неподатливой природы и который хорошо знает как предъявить нашим теориям решительное “нет” или тихое “да”. Очень ясно выразился Брейсуэйт о догматическом фальсификационизме. Он так формулирует вопрос, касающийся объективности научного знания: “В какой степени признанная научными экспертами дедуктивная система может считаться свободным творением человеческого ума, и до какой — объективным отображением фактов природы?”. И отвечает: “Способ выдвижения научной гипотезы и то, как ею пользуются для выражения общих суждений — это человеческое изобретение; у Природы мы получаем только наблюдаемые факты, которыми опровергаются или не опровергаются научные гипотезы... Наука полагается на Природу в том, являются ли какие-то высказывания, относящиеся к низшему уровню научных умозаключений, ложными. Такая проверка совершается при помощи дедуктивной системы научных гипотез, в построении каковой мы обладаем достаточно большой свободой. Человек предлагает систему гипотез; Природа располагает их истинностью или ложностью. Сначала человек придумывает научную систему, а затем проверяет, согласуется ли она с наблюдаемым фактом”.

По логике догматического фальсификационизма, рост науки — это раз за разом повторяющееся опрокидывание теорий, наталкивающихся на твердо установленные факты. Например, согласно этой концепции, вихревая теория тяготения Декарта была опровергнута — и отброшена — тем *фактом*, что планеты движутся по эллиптическим орбитам, а не по картезианским кругам; теория Ньютона успешно объяснила известные в ее время факты, как те, что объяснялись теорией Декарта, так и те, что служили опровержением последней. Точно так же, если следовать рассуждениям фальсификационистов, теория Ньютона, в свою очередь, была опровергнута — доказана ее ложность — фактом аномальности перигелия Меркурия, а теория Эйнштейна справилась с объяснением и этого факта. Все это означает следующее: наука занимается тем, что выдвигает смелые предположения, которые никогда не бывают ни доказательно обоснованны, ни даже признаны вероятными, зато некоторые из них впоследствии

устраняются твердо установленными, решительными опровержениями, а на их место приходят еще более смелые, новые и покамест непровергнутые — по крайней мере, на первых порах — гипотезы.

Однако догматический фальсификационизм уязвим. Он зиждется на двух ложных посылках и на слишком узком критерии демаркации между научным и ненаучным знанием.

Первая посылка — это утверждение о существовании естественной, *вытекающей из свойств человеческой психики*, разграничительной линии между теоретическими или умозрительными высказываниями, с одной стороны, и фактуальными (базисными) предложениями наблюдения, с другой. (Вслед за Поппером, я назову это *натуралистической концепцией* наблюдения).

Вторая посылка — утверждение о том, что высказывание, которое в соответствии с психологическим критерием фактуальности может быть отнесено к эмпирическому базису (к предложениям наблюдения), считается истинным; о нем говорят, что оно *доказательно обосновано* фактами. (Я назову это учением о доказательном обосновании путем наблюдения [эксперимента]).

Эти две посылки предохраняют от смертельной для догматического фальсификационизма возможности опровержения эмпирического базиса, ложность которого могла бы переноситься дедуктивными процедурами на проверяемую теорию.

К этим посылкам добавляется *критерий демаркации*: “научными” считаются только те теории, которые исключают некоторые доступные наблюдению состояния дел в исследуемой предметной области и потому могут быть опровергнуты фактами. *Иначе говоря, теория “научна”, если у нее есть эмпирический базис.*

Однако обе посылки ложны. Психология опровергает первую, логика — вторую, и, наконец, методологические рассуждения говорят против критерия демаркации. Рассмотрим все это поочередно.

1) Даже беглый обзор нескольких характерных примеров показывает несостоятельность *первой посылки*. Галилей утверждал, что он мог “наблюдать” горы на Луне и пятна на Солнце, и что эти “наблюдения” опровергли прославленную в веках теорию, согласно которой небесные тела должны быть непорочно чистыми сферами. Но его “наблюдения” не соответствуют критериям, по которым “наблюдаемым” считается только то, что видят невооруженным глазом. Возможности галилеевских наблюдений зависели от возможностей его телескопа, а, следовательно, и от оптической теории, на основании которой этот телескоп был изготовлен, что вызывало сомнения у многих современников Галилея.

Аристотелевской *теории* противостояли не галилеевские *наблюдения*, чистые, без теоретической примеси, а “наблюдения”, проведенные Галилеем на основе принятой им оптической теории. Именно эти “наблюдения” и противоречили “наблюдениям” Аристотеля, основанным на теории небесных тел Стагирита.

Здесь перед нами *prima facie* [на первый взгляд (лат.) — *Перев.*] примерно равные в своей непоследовательности теории. Кое-кто из эмпирицистов мог бы согласиться с этим и признать, что “наблюдения” Галилея не были настоящими наблюдениями; но все же они верят в то, что можно провести “естественную демаркацию” между предложениями, продиктованными пассивному и не имеющему собственного содержания уму чувствами — только так, якобы, образуется настоящее “непосредственное знание”, и теми предложениями, которые сформированы теоретически-нагруженными, “нечистыми” ощущениями. Дело в том, что *все* разновидности джастификационистских теорий познания, считающие источником (единственным или данным) знания чувства, оказываются в тесной зависимости от *психологии наблюдения*. Именно психология определяет, что такое “правильное”, “нормальное”, “здоровое”, “неискаженное”, “точное” или “научно значимое” состояние чувств — или даже состояние души как таковой, — при котором возможно истинное наблюдение. Например, Аристотель и стоики под правильным сознанием понимали сознание человека, здорового с медицинской точки зрения. Современные мыслители признают, что правильное сознание есть нечто большее, чем просто “здоровый

дух”. У Декарта — это сознание, закаленное в горниле скептического сомнения, выжигающего все, кроме *cogito*, чтобы затем возродить из него *ego*, способное с помощью Бога познавать истину. Для всех школ современного джастификационизма характерна особая *психотерапия*, посредством которой они намерены приуготовлять сознание к восприятию блаженства доказанной истины через мистическое соприкосновение. Так, для классических эмпирицистов правильное сознание есть *tabula rasa*, лишенная всякого первичного содержания, свободная от любых теоретических предрассудков. Но ошеломляющий для классического эмпиризма вывод, следующий из работ Канта и Поппера, а также психологов, испытавших влияние этих мыслителей, заключается в том, что подобная эмпирицистская психотерапия не может быть успешной; Причина в том, что нет и не может быть ощущений, не нагруженных ожиданиями, и следовательно, *нет никакой естественной (то есть психологической) демаркации между предложениями наблюдения и теоретическими предложениями.*

2) Но даже если бы такая естественная демаркация существовала, *вторая посылка* догматического фальсификационизма была бы ниспровергнута логикой. Дело в том, что значения истинности предложений “наблюдения” не могут быть однозначно определены: *никакое фактуальное предложение не может быть доказательно обосновано экспериментом.* Можно только выводить одни предложения из других, но нельзя их вывести из фактов; попытаться доказывать предложения, ссылаясь на показания чувств, все равно, что доказывать свою правоту, “стуча кулаком по столу”. Это элементарная логическая истина, но даже сегодня она усвоена совсем немногими.

Если фактуальные предложения недоказуемы, то они могут быть ошибочными. Но если они могут быть ошибочными, то конфликт между теориями и фактуальными предложениями не обязательно означает “фальсификацию”, это может быть просто несогласованность. Быть может, воображение играет более важную роль при формулировании теорий, чем “фактуальных предложений”, но ошибочными могут быть и те, и другие. Следовательно, *мы не можем не только доказательно обосновывать теории, но и опровергнуть их.* Никакой демаркации между рыхлыми, недоказуемыми “теориями” и жесткими, доказательно обоснованными предложениями “эмпирического базиса” не существует: *все научные предложения являются теоретическими и, увы, погрешимыми.*

3) Наконец, если бы даже существовала естественная демаркация между предложениями наблюдения и теориями, а истинностное значение первых могло бы быть однозначно установлено, догматический фальсификационизм все же был бы бессилён устранить наиболее значимые теории, обычно называемые научными. Ведь если даже эксперименты *могли бы* доказательно обосновывать свои результаты, их опровергающая способность была бы до смешного ничтожной: *наиболее признанные научные теории характеризуются как раз тем, что не запрещают никаких наблюдаемых состояний.*

Чтобы убедиться в этом, рассмотрим одну поучительную историю, прежде чем перейти к общим выводам.

Это история о том, как неправильно вели себя планеты. Некий физик до-эйнштейновской эпохи, пользуясь ньютоновской механикой и законом всемирного тяготения (N) при некоторых данных условиях (I), вычисляет траекторию только что открытой малой планеты P . Но планета не желает двигаться по вычисленному пути, ее траектория отклоняется. Что делает наш физик? Может быть, он заключает, что, поскольку такое отклонение не предусмотрено теорией Ньютона, а с упрямым фактом ничего поделать нельзя, то, стало быть, теория N опровергнута? Ничуть не бывало.

Вместо этого наш физик выдвигает предположение, что должна существовать пока еще неизвестная планета P' , тяготение которой возмущает траекторию P . Он садится за расчеты, вычисляет массу, орбиту и прочие характеристики гипотетической планеты, а затем просит астронома-наблюдателя проверить его гипотезу.

Но планета P' слишком мала, ее не удастся разглядеть даже в самые мощные из существующих телескопов. Тогда астроном-наблюдатель требует построить более мощный телескоп, без которого успешное наблюдение невозможно.

Через три года новый телескоп готов. Если бы ранее не известная планета Р' была бы открыта, ученые на весь мир раструбили бы о новом триумфе ньютоновской теории. Но ничего подобного не произошло.

Что же наш физик? Отверг ли он ньютоновскую теорию вместе со своей гипотезой о причине отклонения планеты от вычисленной траектории? Отнюдь! Вместо этого он уверяет, что планета Р' скрыта от нас облаком космической пыли. Он вычисляет координаты и параметры этого облака и просит денег на постройку искусственного спутника Земли, наблюдениями с которого можно было бы проверить его вычисления. Предположим, что установленные на спутнике приборы (возможно, самые новейшие, основанные на еще мало проверенной теории) зарегистрировали бы существование гипотетического облака. Разумеется, это было бы величайшим достижением ньютоновской науки. Но облако не найдено.

Отбросил ли теперь наш ученый теорию Ньютона вместе со своими гипотезами о планете-возмутительнице и облаке, превращающем ее в планету-невидимку? Ничего подобного.

Теперь он уверяет, что существует некое магнитное поле в этом районе вселенной, из-за которого приборы спутника не могут обнаружить пылевое облако. И вот построено новый спутник с другими приборами. Если бы теперь магнитное поле было обнаружено, ньютоновцы праздновали бы головокружительную победу. И снова — увы!

Может быть, теперь уже можно считать ньютоновскую теорию опровергнутой? Как бы не так. Тотчас выдвигается новая еще более остроумная гипотеза, объясняющая очередную неудачу, либо...

Либо вся эта история погребается в пыльных томах периодики и уже больше никем не вспоминается.

Эта история ясно показывает, что даже самые уважаемые научные теории вроде ньютоновской динамики и теории гравитации могут терпеть неудачу, запрещая какие-либо наблюдаемые положения вещей.

В самом деле, *научные теории исключают какие-либо события в определенных (ограниченных в пространстве и времени) уголках Вселенной ("сингулярные" события) только при условии, что эти события не зависят от каких-либо неучтенных (быть может, скрытых в отдаленных и неизвестных пространственно-временных закоулках Вселенной) факторов.* Но это значит, что такие теории никогда не могут противоречить отдельному "базисному" предложению; они могли бы противоречить только полной конъюнкции всех базисных предложений, описывающих данное сингулярное событие в пространственно-временных параметрах, и некоторого универсального предложения о несуществовании, то есть такого предложения, в котором утверждалось бы, что никакая неизвестная причина, где бы она ни располагалась во Вселенной, не имеет никакого отношения к данному событию. Но догматический фальсификационист вряд ли станет утверждать, что подобные универсальные предложения о несуществовании могли бы относиться к эмпирическому базису, то есть могли бы проверяться наблюдением и приобретать таким образом доказательную обоснованность.

Можно по-другому сказать, что в структуру научных теорий входит, как правило, ограничение *ceteris paribus* [при прочих равных условиях (лат.) — *Перев.*]; в таких случаях теория может быть опровергнута только вместе с этим ограничением. Но если взять теорию без этого ограничения, она уже не может быть опровергнута, так как заменяя *ceteris paribus*, можно получить уже иную теорию и, следовательно, никакие проверки не могут считаться решающими.

А это значит, что "безжалостная" стратегия опровержения, которой следует догматический фальсификационизм, в этих случаях проваливается, даже если бы мы допустили существование абсолютно непоколебимого эмпирического базиса, как пусковой площадки для разрушительных залпов *modus tollens*, ведь цель, по которой велся бы огонь, оказывается совершенно неуязвимой. И когда такими целями оказываются наиболее значительные, "зрелые" теории, знаменующие собой целые этапы в истории науки, они

prima facie приобретают репутацию “неопровержимых” Но более того, по критериям догматического фальсификационизма под эту категорию подпадают и все вероятностные (probabilistic) теории, ибо никакая конечная подборка фактов не может опровергнуть универсальную вероятностную теорию, такие теории, как и теории с ограничением *ceteris paribus*, не имеют эмпирического базиса Но тогда догматический фальсификационист, в соответствии со своими правилами, должен отнести даже самые значительные научные теории к метафизике, где нет места рациональной дискуссии — если исходить из критериев рациональности, сводящихся к доказательствам и опровержениям, — поскольку метафизические теории не являются ни доказуемыми, ни опровержимыми. Таким образом, критерий демаркации догматического фальсификациониста оказывается в высшей степени антитеоретическим

(Кроме того, можно было бы легко показать, что ограничение *ceteris paribus* является не исключением, а правилом в науке. В конце концов, наука — не сувенирная лавка, где выставляются напоказ всяческие местные или привозные диковинки. Возьмем высказывание “Все жители Брайтона умерли от саркомы легких в период между 1950 и 1960 гг.”. Оно не содержит в себе ничего логически невозможного и даже может быть истинным. Но поскольку в нем утверждается нечто имеющее лишь микроскопическую вероятность, то оно могло бы заинтересовать какого-нибудь чудака, коллекционирующего курьезы, или иметь ценность черного юмора, но никак не научную ценность. Можно сказать, что высказывание является научным, если только оно выражает какую-либо причинную зависимость; но вряд ли можно предположить, что причиной смерти от саркомы легких является жительство в Брайтоне.

Точно так же следовало бы считать чистейшим курьезом высказывание “Все лебеди белые”, даже если бы оно было истинным, при таком его понимании, когда “лебединость” полагалась бы *причиной* “белизны”. Тогда наблюдение черного лебедя не могло бы опровергнуть это высказывание, поскольку оно указывало бы только на то, что помимо “лебединости” существуют и другие причины, из-за которых данный лебедь почернел. Поэтому высказывание “Все лебеди белые” — либо курьез и легко опровержимо, либо научное высказывание с ограничением *ceteris paribus*, а потому — неопровержимое. Так мы приходим к выводу, что *чем упорнее теория сопротивляется эмпирическим фактам, тем больше оснований считать ее “научной”*. “Неопровержимость” превращается в отличительную черту науки).

Итак: классические джастификационисты допускают только доказательно обоснованные теории; нео-классические джастификационисты допускают вероятностно-обоснованные (probable) теории; догматические фальсификационисты приходят к тому, что никакие теории ни в коем случае не могут считаться допустимыми А ведь они начинали с того, что теории допустимы, если опровержимы, то есть противоречат конечному числу наблюдений. Но если бы даже такие теории существовали, с логической точки зрения, они были бы слишком близкие к эмпирическому базису.

Например, с позиции догматического фальсификациониста, теория “Все планеты движутся по эллиптическим орбитам” может быть опровергнута пятью наблюдениями, следовательно, она является научной. Теория “Все планеты движутся по круговым орбитам” может быть опровергнута четырьмя наблюдениями, поэтому догматический фальсификационист будет считать ее еще более научной И уж самой научной будет теория “Все лебеди белые”, опровержимая одним единственным наблюдением. Но при этом ему придется отрицать научность всех вероятностно обоснованных теорий, включая теории Ньютона, Максвелла, Эйнштейна — поскольку никакое конечное число наблюдений не может их опровергнуть.

Если принять критерий демаркации догматического фальсификационизма, а также ту идею, что “фактуальные высказывания” доказательно обосновываются фактами, то придется признать, что самые значительные, если не все, теории, когда-либо принятые в науке, являются метафизическими, что большая часть, если не все, из того, что считалось научным прогрессом, на самом деле было псевдопрогрессом, что почти все, если не все,

сделанное в науке является иррациональным. Если же мы, приняв этот критерий, вместе с нашим догматическим фальсификационистом все же признаем, что научные высказывания не могут доказательно обосновываться фактами, то нам угрожает полный скептицизм вся наука превращается в несомненно иррациональную метафизику и должна быть отброшена. Тогда научные теории не только равно недоказуемы и невероятны, но также и равно неопровержимы. Если признать еще и то что не только теоретические, но *любые* высказывания в науке погрешимы, то это значит, что приходит конец *всем* разновидностям догматического джастификационизма как теории научной рациональности.

б) *Методологический фальсификационизм. “Эмпирический базис”*

Крушение догматического фальсификационизма под напором фаллибилистских аргументов заставляет вернуться к его предпосылкам. Если *все* научные предложения суть не что иное как опровержимые теории, их можно подвергать критике только за их логическую непоследовательность. Тогда в каком смысле (если вообще можно найти такой смысл) наука является эмпирической? Если научные теории не могут считаться ни доказуемыми, ни вероятно обоснованными, ни опровержимыми, то выходит, что скептики, в конечном счете, правы наука есть не что иное, как напыщенная спекуляция и нет никакого прогресса научного знания. Можем ли мы еще как-нибудь противостоять скептицизму? *Можем ли мы спасти научный критицизм от фаллибилизма? Возможна ли фаллибилистская теория научного прогресса? Ведь если даже научная критика погрешима, то на каком основании можно было бы признать падение научной теории?*

Наиболее интригующий ответ дает *методологический фальсификационизм*. Поскольку это разновидность *конвенционализма*, нам придется вначале рассмотреть, что такое конвенционализм.

Имеется важное различие между *“пассивной”* и *“активной”* теориями познания. “Пассивисты” полагают, что истинное знание — это тот след, который оставляет Природа на совершенно инертном сознании; *активность* духа обнаруживается только в искажениях и отклонениях от истины. Самой влиятельной школой пассивистов является классический эмпирицизм. Приверженцы “активной” теории познания считают, что Книга Природы не может быть прочитана без духовной активности, наши ожидания или теории — это то, с помощью чего мы истолковываем ее письма. Консервативные “активисты” полагают, что базисные ожидания врождены, благодаря им окружающий нас мир становится “нашим миром”, в котором мы отбываем пожизненное заключение. Идея о том, что мы живем и умираем, не покидая тюрьмы своих “концептуальных каркасов”, восходит к Канту; кантианцы-пессимисты полагают, что из-за этого затворничества реальный мир навсегда остается непознаваемым для нас, а кантианцы-оптимисты уверены в том, что Бог вложил в нас такой “концептуальный каркас”, который в точности соответствует этому миру. *“Революционные активисты”* верят, что концептуальные каркасы могут развиваться и даже заменяться новыми, *лучшими*; мы сами строим наши “тюрьмы”, но сами же и перестраиваем их.

Путь от консервативного к революционному активизму, на который ступил Уэвелл, был затем продолжен Пуанкаре, Мильо и Леруа. Уэвелл считал, что развитие теорий идет путем проб и ошибок, когда разыгрываются “прелюдии к индуктивным эпохам”. Затем, когда наступают “индуктивные эпохи”, лучшие из теорий получают доказательное обоснование — главным образом за счет априорных соображений, называемых им “прогрессивной интуицией”. Затем наступают “последствия индуктивных эпох”; наращивание разработок вспомогательных теорий. Пуанкаре, Мильо и Леруа питали недоверие к идее *доказательства* через “прогрессивную интуицию” и предпочитали объяснять непрерывные успехи ньютоновской механики *методологическим решением* ученых. Это значит, что, находясь под впечатлением длительного периода эмпирических успехов этой теории, ученые могут *решить*, что опровергать эту теорию вообще непозволительно. В соответствии с этим решением, ученые стараются ликвидировать

явные аномалии (либо не пытаются сделать это) с помощью вспомогательных гипотез или иных “конвенционалистских уловок”.

Такой *консервативный конвенционализм* имеет, однако, тот недостаток, что не позволяет освободиться из построенных нами же тюрем, когда первоначальный период проб и ошибок уже пройден и великие решения приняты. Проблема элиминации теорий, торжествовавших в течение длительного времени, таким образом не решается. Согласно консервативному конвенционализму, у экспериментов достает сил, чтобы ниспровергнуть молодые теории, но со старыми, прочно обосновавшимися, это уже не проходит: а это значит, что *по мере того, как растет наука, сила эмпирических доводов уменьшается*.

Критики Пуанкаре отвергли его идею, сводящуюся к тому, что, хотя ученые сами строят свои концептуальные каркасы, приходит время, когда эти каркасы превращаются в тюрьмы, которые уже нельзя разрушить. Из этой критики выросли две соперничающие школы *революционного конвенционализма*: симплицизм Дюгема и методологический фальсификационизм Поппера.

Как конвенционалист, Дюгем считает, что никакая физическая теория не может рухнуть от одной только тяжести “опровержений”, но все же она обрушивается от “непрерывных ремонтных работ и множества подпорок”, когда “подточенные червями колонны” больше не могут удерживать “покосившиеся своды”; тогда теория утрачивает свою первоначальную простоту и должна быть заменена. Но если так, то фальсификация теории зависит от чьего-либо вкуса или, в лучшем случае, от научной моды; слишком многое решается тем, насколько сильна приверженность ее некритически мыслящих сторонников.

Поппер вознамерился найти более объективный и более точный критерий. Для него был неприемлем выхолощенный эмпирицизм, от которого не был свободен подход Дюгема, и он предложил методологию, позволяющую считать эксперимент решающим фактором даже в “зрелой” науке. Эта методология соединяет в себе и конвенционализм, и фальсификационизм, но, пишет он, “от (консервативных) конвенционалистов меня отличает убеждение в том, что по соглашению мы выбираем *не универсальные, а сингулярные высказывания (пространственно-временные)*”, а от догматических фальсификационистов — убеждение в том, что истинностные значения таких высказываний не могут быть доказательно обоснованы фактами, но, в некоторых случаях, устанавливаются по соглашению.

Консервативный конвенционалист (или, если угодно, методологический джастификационист) провозглашает неопровержимость некоторых (пространственно-временных) универсальных теорий, исключительных по своей объяснительной силе, простоте или красоте. Наш *революционный конвенционалист* (или “методологический фальсификационист”) провозглашает неопровержимость некоторых (пространственно-временных) сингулярных предложений, замечательных тем, что, если существует “соответствующая методика”, то всякий, кто обучится ей, приобретает способность *решать* вопрос о “приемлемости” данного предложения. Последнее может быть названо “предложением наблюдения” или “базисным предложением”, но лишь в кавычках. Действительно, отбор всех таких предложений зависит от решений, в основе которых лежит не одна только психология. Каждое такое решение сопровождается еще и другим решением, связанным с выделением множества *принятых* базисных предложений.

Эти *два типа решений* соответствуют *двум посылкам* догматического фальсификационизма. Но между ними есть важное различие. Прежде всего, методологический фальсификационист не является джастификационистом, у него нет иллюзий относительно “экспериментальных доказательств” и он вполне осознает и возможную ошибочность своих решений, и степень риска, на который идет.

Методологический фальсификационист отдает себе отчет в том, что в “экспериментальную технику”, которой пользуется ученый, вовлечены подверженные ошибкам теории, “в свете которых” интерпретируются факты. И все же, “применяя” эти теории, он рассматривает их в данном контексте не как теории, подлежащие проверке, а как

непроблематичное исходное знание (background Knowledge), “которое мы принимаем (условно, на риск) как бесспорное на время проверки данной теории”. Он может назвать эти теории, как и предложения, истинностные значения которых определяются им в свете тех же теорий, “наблюдательными”, но это только манера речи, унаследованная от натуралистического фальсификационизма. Методологический фальсификационист *использует наиболее успешные теории как продолжения наших чувств*, и перечень теорий, которые он готов допустить к проверке других теорий, шире, чем список тех, наблюдательных в строгом смысле, теорий, какие включил бы в него догматический фальсификационист.

Например, представим, что открыта радиозвезда с системой спутников, вращающихся вокруг нее. Проверка теории тяготения на этой планетарной системе, безусловно, представляла бы большой интерес. Допустим, что обсерватория Джодрел Бэнк получила ряд пространственно-временных координат планет, входящих в эту систему, которые несовместимы с данной теорией. Можно рассматривать эти данные как множество потенциальных фальсификаторов. Конечно, эти базисные предложения не являются наблюдениями в прямом смысле, но их можно считать “наблюдениями” в кавычках. Ведь этими предложениями описываются положения планет, не доступные ни человеческому глазу, ни оптическим инструментам. Их истинностные значения зависят от определенной “экспериментальной техники”. Последняя же основывается на применении хорошо подкрепленной радиооптической теории. Назвать такие предложения “наблюдательными” — не более, чем манера речи; в данном контексте это означает только то, что при проверке теории тяготения методологический фальсификационист относится к радиооптике как к “исходному знанию”, некритически. *Для этого вида методологического фальсификационизма характерна необходимость принятия решений, которыми проверяемая теория ограничивается от непроблематичного исходного знания.* (Все это очень похоже на то, как Галилей “наблюдал” спутники Юпитера. Как было верно замечено уже современниками Галилея, он опирался на оптическую теорию, которая, если и существовала, то во всяком случае была и менее подкреплена, и даже менее разработана, чем нынешняя радиооптика. С другой стороны, когда зрительные ощущения человека называют “наблюдениями”, это означает только то, что мы “полагаемся” на сомнительную психологическую теорию человеческого зрения.)

Это говорит о том, что конвенциональный элемент, как он понимается в данном контексте, позволяет считать теорию “наблюдательной” (в методологическом смысле). Аналогично, конвенциональный элемент присутствует в решении вопроса, какое значение истинности должно быть приписано базисному предложению, принятому уже после того, как мы решили, какую теорию использовать как “наблюдательную”. Единичное наблюдение может быть случайным результатом простой ошибки. Чтобы уменьшить риск, методологический фальсификационист рекомендует принять меры безопасности. Простейшая из них состоит в том, чтобы повторять эксперименты (сколько раз—это дело соглашения), другая мера — “усиливать” потенциальные фальсификаторы “хорошо подкрепленными фальсифицирующими гипотезами”.

Методологический фальсификационист также принимает во внимание, что фактически такого рода соглашения приобретают институциональный характер и одобряются научным сообществом, какие фальсификаторы “принимаются”, а какие нет, зависит от вердикта ученых-экспериментаторов.

Именно так методологический фальсификационист устанавливает свой “эмпирический базис” (Кавычки ставятся специально, чтобы подчеркнуть “ироническое звучание” этого термина) Такой “базис” вряд ли соответствует критериям джастификационизма, в нем нет ничего доказательно обоснованного — этот термин означает “сваи, забитые в болото”.

Конечно, если теория приходит в столкновение с таким “эмпирическим базисом”, она может быть названа “фальсифицированной”, но “фальсификация” здесь не означает опровержения. Методологическая “фальсификация” сильно отличается от догматической

фальсификации. Если теория фальсифицирована в смысле догматического фальсификациониста, это значит, что она ложна; но “фальсифицированная теория” все же может быть истинной. Если мы вслед за “фальсификацией” еще и “элиминируем” теорию, то вполне можем элиминировать истинную теорию или сохранить ложную (это как раз то, что должно вызвать праведный гнев у старомодного джастификациониста).

Но тем не менее, методологический фальсификационист советует делать именно это. Он понимает, что если мы хотим примирить фаллибилизм с рациональностью (не джастификационистской), то *обязаны* найти способ элиминировать *некоторые* теории. Если это не получится, рост науки будет ни чем иным, как ростом хаоса.

Поэтому методологический фальсификационист призывает: “Чтобы заставить метод отбора посредством элиминации работать и обеспечить выживание только самых добротных теорий, надо создать для них условия суровой борьбы за жизнь”. Раз теория фальсифицирована, она должна элиминироваться, несмотря на связанный с этим риск: “мы работаем с теориями только до тех пор, пока они не падают под проверками”. С методологической точки зрения, элиминация должна быть окончательной: “в общем случае интерсубъективно проверяемую фальсификацию мы считаем окончательной. Подкрепляющая оценка, совершаемая в более поздний период времени..., может заменить позитивную степень подкрепления негативной, но не наоборот”. Выбраться из ложной колеи можно лишь с помощью эксперимента, который “помогает нам сойти с дороги, которая ведет в тупик”.

В отличие от догматического фальсификациониста, *методологический фальсификационист различает простое отбрасывание и опровержение.* Он — фаллибилист, но его фаллибилизм не ослабляет его критический запал: подверженные ошибкам высказывания он превращает в “базис”, чтобы продолжать свою твердую политику. На этом основании он предлагает *новый критерий демаркации*: только те теории, то есть высказывания, не являющиеся “предложениями наблюдения”, которые запрещают определенные “наблюдаемые” состояния объектов и поэтому могут быть “фальсифицированы” и отброшены, являются “научными”. Другими словами, *теория является “научной” (или “приемлемой”), если она имеет “эмпирический базис”.* В этом критерии четко видна разница между догматическим и методологическим фальсификационизмом.

Методологический критерий демаркации куда более либерален, чем догматический. Методологический фальсификационизм раскрывает перед критицизмом новые горизонты: гораздо больше теорий квалифицируются как “научные”. Мы уже видели, что “наблюдательных” (в кавычках) теорий больше, чем наблюдательных (без кавычек), и, следовательно, “базисных” (в кавычках) предложений больше, чем базисных (без кавычек).

Кроме того, вероятностные теории тоже могут теперь квалифицироваться как “научные”: хотя они не фальсифицируемы, они легко превращаются в “фальсифицируемые” посредством принятия *добавочного решения* (третьего типа). Это решение ученых может принять, уточнив некоторые правила отбрасывания, которые могут сделать статистически интерпретированное подтверждение “несовместимым” с вероятной теорией.

Но даже эти три решения недостаточны для “фальсификации” теории, которая не может объяснить что-либо “наблюдаемое” без ограничения *ceteris paribus*. Никакого конечного числа “наблюдений” не достаточно, чтобы “фальсифицировать” такую теорию. Однако, если это так, то можно ли разумно защищать методологию, которая претендует “интерпретировать законы природы и теории как... высказывания, которые *частично разрешимы*, то есть они — по логическим основаниям — не верифицируемы, но асимметричным образом только фальсифицируемы. . .”? Как можем мы интерпретировать теории, подобные теории тяготения и динамике Ньютона, в терминах “частичной разрешимости”? Как в таких случаях, не кривя душой, пытаться “избавиться от ложных теорий — найти в теории слабые места, чтобы отвергнуть ее, если она в результате

проверки оказывается фальсифицированной”? Как мы можем включить их в сферу рациональной дискуссии?

Методологический фальсификационист решает эту проблему, принимая *новое решение (четвертого типа)*: когда мы проверяем теорию вместе с ограничением *ceteris paribus* и находим, что эта конъюнкция опровергнута, мы должны решить, считать ли это опровержение также и опровержением специфической теории.

Например, можно принять “аномалию” перигелия Меркурия как опровержение конъюнкции из трех элементов- теории Ньютона, известных граничных условия и ограничения *ceteris paribus* — N_3 . Затем “сурово” проверить граничные условия и, может быть, перевести их в ранг “непроблематичного исходного знания”. Из этого будет следовать, что опровергнута иная конъюнкция, уже из двух элементов — теории Ньютона и ограничения *ceteris paribus* — N_2 . Теперь надо принимать главное решение: снести и ограничение *ceteris paribus* в общий котел “непроблематического исходного знания”. Это тоже можно сделать, если ограничение *ceteris paribus* хорошо подкреплено.

Что означает “суровая” проверка ограничения *ceteris paribus*? Надо предположить, что *существуют* другие факторы, воздействующие на данное событие, определить эти факторы и проверить конкретные допущения о них. Если многие из этих допущений опровергнуты, ограничение *ceteris paribus* может считаться хорошо подкрепленным.

Но если принято решение о “приемлемости” ограничения *ceteris paribus*, то это влечет за собой очень рискованные последствия. Если это входит в “исходное знание”, то предложения, описывающие перигелий Меркурия, рассматриваются уже не как эмпирический базис N_2 , а как эмпирический базис самой теории Ньютона, и, следовательно, то, что было простой “аномалией”, становится решающим свидетельством против N_1 , ее фальсификацией. (Некое событие, описываемое предложением А, можно назвать “аномалией” по отношению к теории Т, если А — потенциальный фальсификатор конъюнкции Т и ограничения *ceteris paribus*; но то же предложение становится потенциальным фальсификатором самой теории Т, если принято решение считать ограничение *ceteris paribus* частью “непроблематического исходного знания”).

Поскольку наш суровый фальсификационист считает опровержения окончательными, он должен принять судьбоносное решение: элиминировать теорию Ньютона; дальнейшая работа в рамках этой теории объявляется нашим методологом иррациональной. Если же ученый не пойдет на столь смелое решение, он “не сможет извлечь из опыта какую-либо пользу”, оставаясь при мнении, что в его задачу “входит защита столь успешно действующей системы от критики до тех пор, пока эта система не будет *окончательно опровергнута*”. Тогда он рискует превратиться в апологета, который всегда готов заявить, что “расхождения, которые, мол, существуют между данной теорией и экспериментальными результатами, лежат на поверхности явлений и исчезнут при дальнейшем развитии нашего познания”. Но для фальсификациониста это означало бы поступать “вразрез с той критической установкой, которая... должна характеризовать ученого”, что недопустимо.

По излюбленному выражению методологического фальсификациониста, теория должна “сама лезть на рожон”.

Даже в хорошо определенном контексте методологический фальсификационист оказывается в очень затруднительном положении, когда должен принять решение: где же проходит граница между проблематичным и непоблематичным знанием. Затруднение особенно драматично, когда это решение касается ограничения *ceteris paribus*, когда одно из сотен “аномальных явлений” возводится в ранг “решающего эксперимента” и объявляется, что именно в данном случае эксперимент был “управляемым”.

Таким образом, с помощью этого решения четвертого типа наш методологический фальсификационист в конечном счете получает право считать любую теорию, чья судьба похожа на теорию Ньютона, “научной”.

В самом деле, нет никаких причин, почему бы не сделать и следующий шаг в принятии решений. Что мешает решить, что некая теория, которую даже все эти четыре

типа решений не могут превратиться в фальсифицируемую, все же должна считаться опровергнутой, если она войдет в противоречие с другой теорией, столь же научной (на тех же, да к тому же предварительно уточненных основаниях) и столь же хорошо подкреплена? Далее, если мы отбрасываем одну теорию из-за того, что ее потенциальные фальсификаторы кажутся истинными в свете некоторой “наблюдательной” теории, то почему бы не отбросить другую теорию из-за того, что она *непосредственно* входит в столкновение с тем, что может быть отнесено к проблематическому исходному знанию?

Это уже пятый тип решения, позволяющий элиминировать даже “формально метафизические” теории, то есть утверждения с кванторами “все” и “некоторые” либо чисто экзистенциальные утверждения, поскольку они по самой своей *логической форме* не могут иметь (пространственно-временных) сингулярных потенциальных фальсификаторов.

Подведем итоги. Методологический фальсификационизм предлагает интересное решение проблемы — как соединить постоянный критицизм с фаллибилизмом. Он не только предлагает философское основание для фальсификации после того, как фаллибилизм выбил почву из-под ног догматического фальсификационизма, но и значительно расширяет горизонты критицизма. Представив фальсификацию в новом облике, он спасает притягательный кодекс чести догматического фальсификациониста, согласно которому научная добросовестность в том, чтобы задумать и осуществить такой эксперимент, что, если его результат противоречит теории, теория должна быть отброшена.

Методологический фальсификационизм представляет собой заметный шаг вперед по сравнению с догматическим фальсификационизмом и консервативным конвенционализмом. Он рекомендует принимать рискованные решения. Но риск в какой-то момент может перейти в безрассудство, и возникает вопрос, нельзя ли как-то его уменьшить?

Рассмотрим поближе, в чем здесь заключается риск.

В этой методологии, как ни в какой другой разновидности конвенционализма, *решения* играют действительно критическую роль. Однако решения могут заводить в безвыходные тупики. Методологический фальсификационист понимает это лучше других. Но он полагает, что такой ценой мы платим за возможность прогресса.

Нельзя не отдать должное отваге нашего методологического фальсификациониста. Он, видимо, чувствует себя героем, лицом к лицу столкнувшимся с двумя смертельными опасностями, хладнокровно оценившим их и избравшим меньшее зло. Одна из этих опасностей — скептический фаллибилизм с его принципом “все проходит”, с отчаянным отрицанием всех интеллектуальных стандартов, а значит, и идей научного прогресса. Ничто не может быть установлено, ничто не может быть отвергнуто, между отдельными системами знания не может быть никакой связи. Рост наук — возрастание хаоса, строительство Вавилонской башни. Около двух тысяч лет ученые и научно мыслящие философы предпочитали джастификационистские иллюзии, лишь бы не быть ввергнутыми в этот кошмар. Некоторые из них думали, что есть только *один-единственный выбор между индуктивистским джастификационизмом и иррационализмом*. В. Рассел писал: “Я не вижу никакого выхода, кроме догматического признания индуктивного принципа или чего-то ему равного; иначе пришлось бы отбросить все или почти все, что наука или здравый смысл признают знанием”. Но наш методологический фальсификационист гордо отвергает такой “эскапизм”. Он отваживается принять удар фаллибилизма, но преодолевает скептицизм, проводя смелую и рискованную политику, а не прячась за догмы. Он вполне сознает степень риска, но настаивает, что *выбор только один: между методологическим фальсификационизмом и иррационализмом*. Он предпочитает игру с небольшими шансами на победу, но говорит, что это все же лучше, чем просто сдаться без игры.

И правда, те критики наивного фальсификационизма, которые не смогли предложить альтернативного метода критицизма, неизбежно скатывались к иррационализму. Например, Нейрат заявлял, что фальсификация и последующая элиминация гипотез могут стать “препятствием прогрессу науки”, но его путаная аргументация не имеет никакой цены, если единственной замеченной им альтернативой

является хаос. Гемпель несомненно прав, подчеркивая, что “наука дает множество примеров, когда конфликт между хорошо подтвержденной теорией и каким-то не поддающимся объяснению результатом эксперимента прекрасно разрешается тем, что последний признается как бы не имевшим места, а не принесением в жертву теории”, но все же он признает, что не видит иного “фундаментального стандарта”, чем тот, какой выдвинут наивным фальсификационизмом.

Нейрат и, кажется, Гемпель отвергают фальсификационизм как “псевдорационализм”, но что такое “настоящий рационализм”? Поппер еще в 1934 г. предупреждал, что “разрешительная” методология Нейрата (точнее было бы сказать, отсутствие методологии) превратила бы науку в не-эмпирическую и, следовательно, иррациональную:

“Нам необходимо некоторое множество правил, ограничивающих произвольность “вычеркивания” (а также и “принятия”) протокольных предложений. Нейрат не формулирует никаких правил такого типа и тем самым невольно выбрасывает за борт эмпиризм...

Любая система может быть оправданной, если кому-либо дозволяется (а по Нейрату, это право предоставляется всем) просто “вычеркнуть” мешающее ему протокольное предложение”.

Поппер соглашается с Нейратом в том, что все высказывания подвержены ошибкам, но он решительно настаивает на том, что прогресс невозможен без твердой рациональной стратегии или метода, которыми следует руководствоваться, когда одни высказывания противоречат другим.

Но не является ли твердая стратегия методологического фальсификационизма, рассмотренная выше, *слишком твердой*? Не являются ли решения тех, кто придерживается этой стратегии, *слишком произвольными*? Кое-кто мог бы даже сказать, что методологический фальсификационизм отличается от догматического только тем, что *лицемерно уверяет в своей преданности фаллибилизму!*

Критиковать теорию критики обычно трудно. Натуралистический фальсификационизм было сравнительно легко опровергнуть, так как он покоится на эмпирической психологии восприятия; можно показать, что он просто *ложен*. Но как фальсифицировать методологический фальсификационизм? Нет такого бедствия, какое могло бы опровергнуть не-джастификационистскую теорию рациональности. Более того, если бы даже эпистемологическая катастрофа разразилась, как могли бы мы узнать об этом? Мы лишены возможности судить о том, увеличивается или уменьшается правдоподобие наших успешных теорий.

Пока еще нет общей теории критицизма даже в сфере научного знания, не говоря уже о критике теорий рациональности. Следовательно, если мы хотим фальсифицировать методологический фальсификационизм, то нам придется делать это, не имея еще теории, с помощью которой такая критика могла быть обоснована.

Если мы обратимся к истории науки, пытаясь понять, как происходили самые знаменательные фальсификации, нам придется признать, что некоторые из них были явно иррациональными либо покоились на таких принципах рациональности, которые радикально отличались от тех, какие только что обсуждались нами.

Прежде всего, к вящему сожалению фальсификациониста, придется признать, что упрямые теоретики часто и не думали подчиниться экспериментальным вердиктам и действовали так, будто последних вовсе не было. Фальсификационистский “закон и порядок” не мог бы допустить таких вольностей. Следующее затруднение связано с фальсификацией теорий, взятых вместе с ограничением *ceteris paribus*. По фальсификационистским критериям фальсификация, как она имела место в реальной истории, может выглядеть иррациональной. По этим критериям, ученые часто необъяснимо медлительны. Например, понадобилось целых восемьдесят пять лет, чтобы от признания аномальности перигелия Меркурия перейти к признанию этого же факта как опровержения ньютоновской теории несмотря на то, что ограничение *ceteris paribus* было очень неплохо

подкреплено. С другой стороны, ученые часто кажутся слишком опрометчивыми. Например, Галилей и его последователи, принявшие коперниковскую гелиоцентрическую небесную механику вопреки множеству свидетельств против вращения Земли; или Бор и его последователи, принявшие теорию светового излучения вопреки тому, что она противоречила хорошо подкрепленной теории Максвелла.

Не так уж трудно заметить две характерные черты и догматического, и методологического фальсификационизма, вступающие в диссонанс с действительной историей науки.

1) *проверка является (или должна быть) обоюдной схваткой между теорией и экспериментом; в конечном итоге, только эти противоборствующие силы остаются один на один;*

2) *единственным важным для ученого результатом такого противоборства является фальсификация: “настоящие открытия — это опровержения научных гипотез”.*

Однако история науки показывает нечто иное: 1) проверка—это столкновение по крайней мере трех сторон: соперничающих теорий и эксперимента; 2) некоторые из наиболее интересных экспериментов дают скорее подтверждения, чем опровержения.

Но если это действительно так, то история науки не подтверждает нашу теорию научной рациональности. Значит, мы перед выбором. Можно вообще отказаться от попыток рационального объяснения успехов науки. Значение научного метода (или “логики исследования”) в его функции оценки научных теорий и критерия прогресса научного знания в таком случае сводится к нулю. Можно еще, конечно, пытаться объяснять *переходы* от одних “парадигм” к другим, положив в основание социальную психологию. Это путь Поляни и Куна. Альтернатива этому — постараться, насколько возможно, *уменьшить* конвенциональный элемент фальсификационизма (устранить совсем его нам не удастся) и заменить наивный вариант методологического фальсификационизма, характеризуемый приведенными выше тезисами (1) и (2), новой, *утонченной* версией, которая должна дать более *приемлемое* основание фальсификации и, таким образом, спасти идею методологии, идею прогресса научного знания. Это путь Поппера, и я намерен следовать по этому пути.

в) *Утонченный фальсификационизм против наивного методологического фальсификационизма. Прогрессивный и регрессивный сдвиг проблемы*

Утонченный фальсификационизм отличается от наивного фальсификационизма как своими правилами *принятия* (или “критерием демаркации”), так и правилами *фальсификации* или элиминации. Наивный фальсификационист рассматривает любую теорию, которую можно интерпретировать как экспериментально фальсифицируемую, как “приемлемую” или “научную”. Для утонченного фальсификациониста теория “приемлема” или “научна” только в том случае, если она имеет добавочное подкрепленное эмпирическое содержание по сравнению со своей предшественницей (или соперницей), то есть, если только она ведет к открытию новых фактов. Это условие можно разделить на два требования: новая теория должна иметь добавочное эмпирическое содержание (“приемлемость”); и некоторая часть этого добавочного содержания должна быть верифицирована (“приемлемость”). Первое требование должно проверяться непосредственно, путем априорного логического анализа; второе может проверяться только эмпирически, и сколько времени потребуется для этого, сказать сразу нельзя.

Наивный фальсификационист считает, что теория фальсифицируется “подкрепленным” предложением наблюдения, которое, противоречит ей (или, скорее, которое он решает считать противоречащим ей). Утонченный фальсификационист признает теорию Т фальсифицированной, если и только если предложена другая теория Т' со следующими характеристиками: 1) Т' имеет добавочное эмпирическое содержание по сравнению с Т, то есть она предсказывает факты *новые*, невероятные с точки зрения Т или даже запрещаемые ею; 2) Т' объясняет предыдущий успех Т, то есть все неопровергнутое содержание Т (в пределах ошибки наблюдения) присутствует в Т'; 3) какая-то часть добавочного содержания Т' подкреплена.

Чтобы оценить эти определения, надо понять исходные проблемы и их следствия. Во-первых, вспомним методологическое открытие конвенционалистов, состоящее в том, что никакой экспериментальный результат не может убить теорию; любую теорию можно спасти от контрпримеров посредством некоторой вспомогательной гипотезы либо посредством соответствующей переинтерпретации ее понятий. Наивный фальсификационист решает эту проблему тем, что относит (в решающих контекстах) вспомогательную гипотезу к непроблематическому исходному знанию, выводя ее из дедуктивного механизма проверочной ситуации, *насилъно* помещая проверяемую теорию в логическую изоляцию, где она и становится удобной мишенью под обстрелом проверяющих экспериментов. Но поскольку эта процедура не является удовлетворительным способом рациональной реконструкции истории науки, мы вправе предложить иной подход.

Почему мы должны стремиться к фальсификации любой ценой? Не лучше ли наложить определенные ограничения на теоретические уловки, которыми пытаются спасти теорию от опровержений? В самом деле, кое-какие ограничения давно хорошо известны, о них идет речь в давних выпадах против объяснений *ad hoc*, против пустых и уклончивых решений, лингвистических трюков. Мы уже видели, что Дюгем приближался к формулировке таких ограничений в терминах “простоты” и “здравого смысла”. Но *когда* защитный пояс теоретических уловок утрачивает “простоту” до такой степени, что данная теория должна быть отброшена? Например, в каком смысле теория Коперника “проще”, чем теория Птолемея? Смутное дюгемовское понятие “простоты”, как верно замечают наивные фальсификационисты, приводит к слишком большой зависимости решения методолога или ученого от чьего-либо вкуса.

Можно ли улучшить подход Дюгема? Это сделал Поппер. Его решение — утонченный вариант методологического фальсификационизма — более объективно и более строго. Поппер согласен с конвенционалистами в том, что теория и фактуальные предложения всегда могут быть согласованы с помощью вспомогательных гипотез; он согласен и с тем, что главный вопрос в том, чтобы различать научные и не-научные *способы удержания* теории, рациональные и не-рациональные изменения теоретического знания. Согласно Попперу, удержание теории, с помощью вспомогательных гипотез, удовлетворяющих определенным, точно сформулированным требованиям, можно считать прогрессом научного знания; но удержания теории с помощью вспомогательных гипотез, которые не удовлетворяют таким требованиям, — есть вырождение науки. Он называет такие недопустимые вспомогательные гипотезы “гипотезами *ad hoc*”, чисто лингвистическими выдумками, “конвенционалистскими уловками”.

Но это означает, что оценка любой научной теории должна относиться не только к ней самой, но и ко всем присоединяемым к ней вспомогательным гипотезам, граничным условиям и т. д., и что особенно важно, следует рассматривать эту теорию вместе со всеми ее предшественницами так, чтобы было видно, какие *изменения* были внесены именно ею. Поэтому, конечно, нашей оценке подлежит не *отдельная теория*, а *ряд или последовательность теорий*.

Теперь легко понять, почему критерии “приемлемости” и “отвержения” утонченного методологического фальсификационизма сформулированы именно так, а не иначе. Но все же стоит сформулировать их более ясно, введя понятие “*последовательностей теорий*”.

Рассмотрим последовательности теорий — T_1, T_2, T_3, \dots , где каждая последующая теория получена из предыдущей путем добавления к ней вспомогательных условий (или путем семантической переинтерпретации ее понятий), чтобы устранить некоторую аномалию. При этом каждая теория имеет, по крайней мере, не меньшее содержание, чем неопровергнутое содержание ее предшественницы.

Будем считать, что такая последовательность теорий является *теоретически прогрессивной* (или “*образует теоретически прогрессивный сдвиг проблем*”), если каждая новая теория имеет какое-то добавочное эмпирическое содержание по сравнению с ее предшественницей, то есть предсказывает некоторые новые, ранее не ожидаемые факты.

Будем считать, что теоретически прогрессивный ряд теорий является также и *эмпирически прогрессивным* (или “образует эмпирически прогрессивный сдвиг проблем”), если какая-то часть этого добавочного эмпирического содержания является подкрепленным, то есть, если каждая новая теория ведет к действительному открытию *новых фактов*. Наконец, назовем сдвиг проблем *прогрессивным*, если он и теоретически, и эмпирически прогрессивен, и регрессивным — если нет.

Мы “принимаем” сдвиги проблем как “научные”, если они, по меньшей мере, теоретически прогрессивны; если нет, мы отвергаем их как “псевдонаучные”. Прогресс измеряется той степенью, в какой ряд теорий ведет к открытию новых фактов. Теория из этого ряда признается “фальсифицированной”, если она замещается теорией с более высоко подкрепленным содержанием.

Это различие между прогрессивным и регрессивным сдвигами проблем проливает новый свет на оценку *научных — может быть лучше сказать, прогрессивных — объяснений*. Если для разрешения противоречия между предшествующей теорией и контрпримером мы предлагаем такую теорию, что она вместо увеличивающего содержания (т е научного) *объяснения* дает лишь уменьшающую содержание (лингвистическую) *переинтерпретацию*, то противоречие разрешается чисто словесным, не-научным способом *Данный факт объяснен научно, если вместе с ним объясняется также и новый факт*.

Утонченный фальсификационизм, таким образом, сдвигает проблему с оценки *теорий* на оценку *ряда (последовательности) теорий*. Не отдельно взятую теорию, а лишь последовательность теорий можно называть научной или не научной. Применять определение “научная” к *отдельной теории* — решительная ошибка.

Всегда почитаемым эмпирическим критерием удовлетворительности теорий было согласие с наблюдаемыми фактами. Нашим эмпирическим критерием, применимым к последовательности теорий, является требование производить новые факты. *Идея роста науки и ее эмпирический характер соединяются в нем в одно целое*.

Эта новая версия методологического фальсификационизма имеет много новых черт. Во-первых, она отрицает, что “в случае научной теории наше решение зависит от результатов экспериментов. Если они подтверждают теорию, мы принимаем ее на то время, пока не найдется более подходящая теория. Если эксперименты противоречат теории — мы отвергаем ее”. Она отрицает, что “окончательно решает судьбу теории только результат проверки, то есть соглашение о базисных высказываниях.

Вопреки наивному фальсификационизму, *ни эксперимент, ни сообщение об эксперименте ни предложение наблюдения, ни хорошо подкрепленная фальсифицирующая гипотеза низшего уровня не могут сами по себе вести к фальсификации. Не может быть никакой фальсификации прежде, чем появится лучшая теория*.

Но тогда характерный для наивного фальсификационизма негативизм исчезает; критика становится более трудной, но зато более позитивной, конструктивной. В то же время, если фальсификация зависит от возникновения лучших теорий, от изобретения таких теорий, которые превосходят новые факты, то фальсификация является *не просто* отношением между теорией и эмпирическим базисом, но многоплановым отношением между соперничающими теориями, исходным “эмпирическим базисом” и эмпирическим ростом, являющимся результатом этого соперничества. Тогда можно сказать, что фальсификация имеет *«исторический характер»*.

Надо добавить, что иногда теории, вызывающие фальсификацию, предлагались уже *после* того, как обнаруживался “контрпример”. Это может звучать парадоксально для тех, кто находится под гипнозом наивного фальсификационизма. Действительно, эта эпистемологическая теория отношений между теорией и экспериментом резко отличается от эпистемологии наивного фальсификационизма. Не годится уже сам термин “контрпример”. Ведь никакой экспериментальный результат нельзя рассматривать как “контрпример” сам по себе. Если же нам хочется сохранить этот популярный термин, мы должны переопределить его следующим образом:

“Контрпример по отношению к T_1 ” — это подкрепленный пример T_2 , которая или несовместима с T_1 или независима от нее (с условием, что T_2 — это теория, удовлетворительно объясняющая эмпирический успех T_1). Это показывает, что “решающий контрпример” или “критический эксперимент” могут быть признаны таковыми среди множества аномалий только *задним числом* в свете некоторой новой, заменяющей старую, теории.”

Таким образом, решающим моментом фальсификации является следующее: дает ли *новая теория* новую, добавочную информацию по сравнению со своей предшественницей, и покреплена ли какая-то часть этой добавочной информации? Джастификационисты высоко ценили “подтверждения” теории. Наивные фальсификационисты выдвигали на первый план “опровержения”. Методологические фальсификационисты полагали, что решающую роль играет подкрепленная *добавочная* информация. Именно к этому направлено все внимание. Тысячи тривиальных верифицирующих примеров или сотни известных аномалий — это все уходит на задний план; на авансцену выходят немногие случаи, *когда добавочное содержание получает подкрепление*. Это заставляет вспомнить и вновь осмыслить древнюю поговорку: *Exemplum docet, exempla obscurant*. (Пример поясняет, множество примеров запутывает. — *Перев.*)

“Фальсификация”, как ее понимает наивный фальсификационист (подкрепленный контрпример) *не достаточна* для элиминации некоторой специальной теории; несмотря на сотни известных аномалий, мы не признаем ее фальсифицированной (а значит, и элиминированной), пока нет лучшей теории. Больше того, “фальсификация” в этом смысле не является и необходимым условием для фальсификации, как ее понимает утонченный фальсификационизм; прогрессивный сдвиг проблем не обязательно связан с “опровержениями”. Наивные фальсификационисты уверены, что рост науки имеет линейный характер: за теориями следуют опровержения, которые элиминируют их, а за опровержениями следуют новые теории. Очень может быть, что “прогресс” в последовательности теорий происходит так: опровержение n -й теории является в то же время и подкреплением $n+1$ -й теории. Лихорадка проблем в науке возникает скорее из-за быстрого размножения (пролиферации) соперничающих теорий, а не умножения контрпримеров и аномалий.

Отсюда видно, что лозунг пролиферации теорий более важен для утонченной версии фальсификационизма, чем для наивной. По мнению наивного фальсификациониста, наука развивается посредством повторяющихся экспериментальных “опровержений” теорий: новые соперничающие теории, предлагаемые до таких “опровержений”, могут быстро разрастаться, но абсолютной необходимости быстрого размножения теорий не требуется. Согласно утонченному фальсификационисту, пролиферация теорий не обязательно связана с опровержением теории или с кризисом доверия к парадигме, в смысле Т Куна. В то время как наивный фальсификационист подчеркивает “необходимость замены *фальсифицированных* гипотез лучшими гипотезами”, утонченный фальсификационист подчеркивает необходимость замены *любой* гипотезы лучшей гипотезой. Фальсификация не может заставить теоретика “заняться поисками лучшей теории” просто потому, что фальсификация не предшествует лучшей теории.

Сдвиг проблем от наивного к утонченному фальсификационизму связан с семантическим затруднением. Для наивного фальсификациониста “опровержением” является экспериментальный результат, который в силу принятого им решения, вступает в конфликт с проверяемой теорией. Но, согласно утонченному фальсификационизму, такого решения нельзя принимать раньше, чем пресловутый “опровергающий пример” станет подтверждающим примером новой, лучшей теории. Следовательно, где бы ни встретился термин типа “опровержение”, “фальсификация”, “контрпример”, мы в каждом случае должны разбираться, в каком смысле — наивного или утонченного фальсификационизма — они употреблены.

Утонченный методологический фальсификационизм предлагает новые критерии интеллектуальной честности. Джастификационистская честность требовала принимать

только то, что доказательно обосновано, и отбрасывать все, что не имеет такого обоснования. Нео-джастификационистская честность требовала определения вероятности любой гипотезы на основании достижимых эмпирических данных. Честность наивного фальсификационизма требовала проверки на опровержимость, отбрасывания нефальсифицируемого и фальсифицированного. Наконец, честность утонченного фальсификационизма требует, чтобы на вещи смотрели с различных точек зрения, чтобы выдвигались теории, предвосхищающие новые факты, и отбрасывались теории, вытесняемые другими, более сильными.

В *утонченном методологическом фальсификационизме* соединились несколько различных традиций. От эмпирицистов он унаследовал стремление учиться прежде всего у опыта. От кантианцев он взял активистский подход к теории познания. У конвенционалистов он почерпнул важность решений в методологии.

Надо подчеркнуть еще одну отличительную черту утонченного методологического эмпиризма — решающую роль, какую играет добавочное подкрепление. Для индуктивистов новая теория характеризуется тем, каково количество подтверждающих ее данных; опровергнутая теория уже никого и ничему *научить* не может (учиться можно только доказательно обоснованному или вероятному *знанию*). Догматическому фальсификационисту важнее всего знать, опровергнута ли теория, что касается подтвержденных теорий, то они не выступают для него ни как доказательно обоснованные, ни как вероятные; да и об опровергнутых теориях можно сказать только то, что они опровергнуты.

Для утонченного фальсификационизма в теории важнее всего, что она позволяет предсказывать новые факты; можно сказать прямо, что для той версии попперовского эмпиризма, которую я отстаиваю, соответствующим значением обладают лишь те факты, какие способна предсказать теория. *Эмпиризм (то есть научность) и теоретическая прогрессивность неразрывно связаны.*

Эта мысль не так уж нова. Лейбниц, например, в известном письме к Конрингу в 1678 г. писал: “Лучшей похвалой гипотезе (когда ее истинность уже доказана) является то, что с ее помощью могут быть сделаны предсказания о неизвестном ранее явлении или еще небывалом эксперименте. Точка зрения Лейбница была широко поддержана учеными. Но с тех пор, как оценка научной теории в до-попперовской методологии рассматривалась как оценка степени ее подтверждения, позиция Лейбница некоторыми логиками подвергалась критике как неприемлемая. Например, Дж. С. Милль в 1843 г. высказывал недовольство тем, что “существует мнение, что гипотеза... вправе рассчитывать на более благоприятный прием, если, объясняя все ранее известные факты, она, кроме того, позволила предусмотреть и предсказать другие факты, проверенные впоследствии на опыте”. Милль целит точно: действительно, такая оценка противоречит и джастификационизму, и пробабилизму. В самом деле, почему мы должны считать, что некое событие, если оно предвосхищено теорией, имеет для нас *большую познавательную* ценность, чем если бы оно было известно до теоретического предсказания? До тех пор, пока *доказательная обоснованность* считается единственным критерием научности, критерий Лейбница будет выглядеть непригодным. Подобным же образом, если рассматривать отношение между *вероятностью* теории и эмпирическими данными, то, как заметил Дж. Кейнс, оно не может зависеть от того, получены ли данные до теоретических предсказаний или после них.

Но несмотря на столь убедительные аргументы джастификационистской критики, критерий Лейбница пользовался поддержкой лучших ученых, так как в нем получили выражение их неприязнь к гипотезам *ad hoc*, которые “хотя и верно выражают факты, для объяснения каковых предлагаются, однако не находят подтверждения какими-либо иными явлениями”.

Но только Поппер заметил, что бросающееся в глаза несоответствие между несколькими разрозненными возражениями против гипотез *ad hoc*, с одной стороны, и внушительным сооружением джастификационистской теории познания, с другой, устраняется именно разрушением джастификационизма, а также введением нового, не

джастификационистского критерия оценки научных теорий, основанного на неприятии гипотез *ad hoc*.

Рассмотрим несколько примеров. Теория Эйнштейна *не потому* лучше ньютоновской, что последняя была “опровергнута”, а первая нет: по отношению к теории Эйнштейна известно множество “аномалий”. Теория Эйнштейна лучше, чем теория Ньютона “образца 1916 года”, иначе говоря, знаменует собой прогресс научного знания по сравнению с ньютоновской теорией (то есть теорией гравитации, законами динамики, известным рядом граничных условий, но также и списком известных аномалий, таких как перигелий Меркурия), потому что она объяснила все, что успешно объясняла ньютоновская теория, но при этом в определенной степени объяснила и эти аномалии; кроме того, она наложила запрет на такие явления, как прямолинейное распространение света вблизи больших масс, о чем в теории Ньютона не было ни слова, зато другие хорошо подкрепленные теории того времени такие явления допускали; и, наконец, *некоторые* фрагменты добавочного содержания эйнштейновской теории были реально *подкреплены* ранее непредвиденными фактами (например, измерительными данными, полученными при наблюдении полного солнечного затмения).

В то же время, следуя тому же критерию, надо признать, что теория Галилея, согласно которой естественное движение земных тел является круговым, не несла с собой никаких улучшений в указанном смысле, поскольку она не запрещала ничего сверх того, что запрещалось соответствующими теориями, которые Галилей предполагал улучшить (аристотелевская физика и небесная кинематика Коперника). Следовательно, то была теория *ad hoc*, а значит, бесполезная с эвристической точки зрения.

Прекрасный пример теории, удовлетворяющей только первой части попперовского критерия прогресса (наличие добавочного содержания), но не второй части (наличие подкрепленного добавочного содержания), был дан самим Поппером: это теория Бора — Крамерса—Слэтера 1924 г. Эта теория была опровергнута во *всех* ее новых предсказаниях.

Наконец, рассмотрим вопрос, много ли осталось конвенционалистских моментов в утонченном фальсификационизме. Конечно, меньше, чем в наивном фальсификационизме. Нам требуется гораздо *меньше* методологических решений. “*Решение четвертого типа*”, которое играло существенную роль в наивном методологическом фальсификационизме, теперь совершенно излишне. Чтобы показать это, достаточно уяснить, что в том случае, когда научная теория (совокупность “законов природы”) в сочетании с граничными условиями и вспомогательными гипотезами, но без ограничения *ceteris paribus*, вступает в противоречие с некоторыми фактуальными предложениями, то нам не нужно принимать решение, какую — явную или “скрытую” — часть этой композиции следует заменить. Мы можем пытаться заменить *любую* часть, и только когда мы напали на объяснение аномалии с помощью какого-то изменения теории, приведшего к увеличению содержания, или с помощью вспомогательной гипотезы, а природа позволила нам подкрепить это объяснение, тогда мы, действительно, встали на путь элиминации “опровергнутой” композиции. Таким образом, утонченная фальсификация идет медленнее, но зато более надежна, чем наивная фальсификация.

Возьмем еще один пример. Пусть траектория планеты отклоняется от теоретически вычисленной. Кое-кто сделает вывод, что это опровергает динамику и теорию тяготения, поскольку ограничение *ceteris paribus* и граничные условия надежно подкреплены. Другие скажут, что это опровергает граничные условия, на которых сделаны вычисления, поскольку и динамика, и теория тяготения великолепно подкреплены за последние две сотни лет, а предположения о каких-то дополнительных факторах, неучтенных в вычислениях теоретического характера, оказались несостоятельными. Но третьи заключат, что это опровергает неявное допущение о том, что таких факторов нет: возможно, они руководствуются метафизическими принципами, вроде того, что любое объяснение лишь приблизительно и не может охватить бесконечную совокупность причин, определяющих любое конкретное событие.

Должны ли мы похвалить первых, назвав их “критическими мыслителями”, побранить вторых “филистерами”, а третьих осудить как “апологетов”? Ни в коем случае. Нам вообще не нужны никакие выводы относительно подобных “опровержений”. Мы никогда не отвергнем какую-то теорию просто потому, что она не выполнила чьих-то указов. Если перед нами противоречие, о каком шла речь выше, то нам нет нужды решать, какие части нашей композиции проблематичны, а какие — нет. Мы рассматриваем все эти части как проблематичные по отношению к принятому базисному предложению, которое противоречит их конъюнкции, и пытаемся заменить их все. Если удастся заменить какую-то часть композиции, так, чтобы это вело к “прогрессу” (то есть, если в результате замены увеличилось подкрепленное эмпирическое содержание по сравнению с предшествующим элементом композиции), мы назовем ее “фальсифицированной”.

Нам больше не нужны и *решения пятого типа*, столь важные для наивного фальсификациониста. Это станет очевидно, если по-новому посмотреть на проблему оценки (формально) метафизических теорий, а также на проблему их удержания и элиминации. “Утонченное” решение ясно. Формальная теория удерживается до тех пор, пока проблематичные примеры смогут быть объяснены путем изменения вспомогательных гипотез, присоединенных к этой теории, при котором увеличивается эмпирическое содержание.

Возьмем, к примеру, метафизическое картезианское суждение С: “*все природные процессы являются механизмами, подобными часам, которые регулируются неким (априори) духовным началом*”. Это суждение по своей форме неопровержимо, ибо не может войти в противоречие ни с каким сингулярным “базисным предложением”, сформулированным в пространственно-временной терминологии. Конечно, оно может противоречить некоторой опровержимой теории типа N: “*гравитация — сила, действующая на расстоянии и вычисляемая по формуле fm_1m_2/r^2* ”. Но N будет противоречить С только в том случае, если “действие на расстоянии” понимается буквально, да еще к тому же как *окончательная истина*, как нечто несводимое к какой-либо более глубокой причине. (Поппер назвал бы это “эссенциалистской” ишперпретацией.)

С другой стороны, мы можем рассматривать “действие на расстоянии” как некую опосредующую причину В таком случае “действие на расстоянии” понимается уже не буквально, а фигурально, это понятие превращается в стенографический значок, сокращенную запись того, что можно было бы назвать скрытым механизмом действия через соприкосновение (В параллель Попперу, можно было бы назвать это “номиналистской” интерпретацией.)

В таком случае можно попытаться объяснить N с помощью С. Именно так пытались сделать сам Ньютон и некоторые французские физики XVIII века. Если вспомогательная теория, при помощи которой достигается такое объяснение (если угодно, “редукция”), обеспечивает знание новых фактов (т. е. является “независимо проверяемой”), то можно рассматривать картезианскую метафизику как хорошую, научную, эмпирическую метафизику, благодаря которой наступает прогрессивный сдвиг проблем. Прогрессивная формально метафизическая теория обеспечивает устойчивый прогрессивный сдвиг проблем в своем защитном поясе вспомогательных теорий. Но если редукция этой теории к “метафизической” основе не дает нового эмпирического содержания, не говоря уже о новых фактах, то такая редукция представляет регрессивный сдвиг проблемы и является просто языковым упражнением. Усилия картезианцев, направленные на то, чтобы подправить свою метафизику с тем, чтобы объяснить ньютоновскую гравитацию, как раз являются ярким примером такой чисто языковой редукции.

Таким образом, вопреки призывам наивного фальсификационизма, мы не элиминируем формально метафизическую теорию, если она сталкивается с хорошо подкрепленной научной теорией. Но мы элиминируем ее, если она, в конечном счете, приводит к регрессивному сдвигу проблем, и при этом имеется лучшая, соперничающая с ней, метафизика для ее замены. Методология исследовательских программ с “метафизическим” ядром не отличается от методологии исследовательских программ с

“опровержимым” ядром, исключая, быть может, только логические противоречия, элиминация которых представляет собой движущую силу программы.

(Следует подчеркнуть, однако, что сам выбор логической формы, в которой выступает теория, в большой степени зависит от нашего методологического решения. Например, вместо того, чтобы формулировать картезианскую метафизику как высказывание с кванторами общности и существования, можно сформулировать ее как высказывание только с квантором общности: “Все естественные процессы подобны часовому механизму”. Тогда “базисное предложение”, противоречащее этому, будет звучать так: “А есть естественный процесс, и А не подобно часовому механизму”. Вопрос в том, может ли предложение “X не подобен часовому механизму” считаться “установленным” — в соответствии с “экспериментальной техникой” или, вернее, с интерпретативными теориями данного времени — или нет. Следовательно, рациональный выбор логической формы теории зависит от состояния нашего знания. Например, метафизическое предложение с кванторами общности и существования, сформулированное сегодня, завтра, когда произойдут изменения уровня наблюдательных теорий, может превратиться в научное универсальное (с квантором общности) предложение. Я уже показал, что только последовательность теорий, а не отдельные теории могут квалифицироваться как научные или не-научные, сейчас я показал, что даже логическая форма теории может быть выбрана рационально только на основании критической оценки исследовательской программы, в которую входит эта теория).

Первого, второго и третьего типа решений наивного фальсификационизма избежать нельзя, но, как мы покажем, конвенциональный элемент во втором типе решений, как и в третьем, может быть несколько уменьшен. Мы не можем уклониться от решения, какие высказывания считать “предложениями наблюдения”, а какие — “теоретическими” предложениями. Мы не можем уклониться и от решений относительно истинности некоторых “предложений наблюдения”. Эти решения необходимы, чтобы установить, является ли сдвиг проблем эмпирически прогрессивным или регрессивным. Утонченный фальсификационист, по крайней мере, может ослабить произвольность этого решения (второго типа), допуская *процедуру апелляции*,

Наивные фальсификационисты не обращают внимания на возможность каких-либо апелляций. Они принимают базисное предложение, если оно поддержано хорошо подкрепленными фальсифицирующими гипотезами, и позволяют ему опрокидывать проверяемую теорию, даже понимая связанный с этим риск. Но у нас нет оснований считать фальсифицирующую гипотезу и базисное предположение, поддерживаемое ею, менее проблематичными, чем проверяемая гипотеза. Тогда уместен вопрос, как точно можем мы сформулировать проблематичность базисного предложения? На каком основании приверженец “фальсифицируемой” теории может подать апелляцию и выиграть дело?

Кто-то мог бы сказать, что следует продолжать проверку базисного предложения (или фальсифицирующей гипотезы) “по их дедуктивно выводимым следствиям” до тех пор, пока не будет достигнуто соглашение. При этом так же дедуктивно выводятся следствия из базисного предложения при помощи проверяемой теории или какой-то иной теории, которую считают неproblemатичной. Хотя эта процедура “не имеет естественного конца”, всегда можно придти к такому положению, когда разногласия утихнут.

Но когда теоретик подает апелляцию против приговора экспериментатора, на суде подвергают перекрестному допросу не само по себе базисное предложение, а скорее *интерпретативную теорию*, на основании которой определяется истинность этого предложения.

Типичным примером успешной апелляции является борьба сторонников Проута против неблагоприятных экспериментальных данных с 1815 по 1911 гг. В течение десятилетий теория Проута (Т) — “все атомы состоят из атомов водорода и, таким образом, “атомные веса” всех химических элементов должны выражаться целыми числами” — и фальсифицирующие “наблюдательные” гипотезы, вроде “опровержения” Стаса (R) —

“атомный вес хлора==35,5” — противостояли друг другу. Как известно, в конце концов Т восторжествовала над R.

Первая стадия любой серьезной критики научной теории заключается в том, чтобы реконструировать, улучшать ее логическую, дедуктивную стройность. Проделаем это с теорией Проута, сопоставляя ее с опровержением Стаса. Прежде всего надо понять, что в приведенной выше формулировке Т и R *не противоречат* друг другу (Вообще говоря, физики редко проясняют свои теории до той степени, когда критику легко поймать их на слове). Чтобы показать противоречие между ними, надо придать им следующую форму: Т = “атомный вес всех чистых (однородных) химических элементов кратен атомному весу водорода”; R = “хлор есть чистый (однородный) химический элемент и его атомный вес равен 35,5”. Последнее утверждение имеет форму фальсифицирующей гипотезы, которая, будучи хорошо подкреплена, позволила бы использовать базисные предложения типа В: “Хлор Х есть чистый химический элемент и его атомный вес—35,5”, где Х—имя собственное “кусочка” хлора с определенными, например, пространственно-временными параметрами.

Но насколько хорошо подкреплена R? Первая часть этого предложения (R₁) говорит: “Хлор Х — чистый химический элемент”. Это приговор химика-экспериментатора, строго применившего “экспериментальную технику” того времени.

Теперь рассмотрим тонкую структуру R₁. Она является конъюнкцией двух более пространственных предложений T₁ и T₂.

T₁ должно было бы звучать так: “Если некоторое количество газа было подвергнуто семнадцати процедурам химической очистки p₁, p₂, . . ., p₁₇, то, что осталось от этого количества после очистки есть чистый хлор”. T₂ — “Х подвергался 17 процедурам p₁, p₂, . . ., p₁₇”. Добросовестный “экспериментатор” тщательно применил все семнадцать процедур, следовательно, T₂ должно быть принято. Но вывод “то, что осталось после очистки есть чистый хлор” является “твердо установленным фактом” только благодаря T₁. Это значит, что экспериментатор, *проверяя* T, *применяет* T¹. То, что он наблюдает в эксперименте, *интерпретируется* на основании T₁. R₁ есть результат этой интерпретации. Однако в *монотеоретической дедуктивной модели всей ситуации проверки эта интерпретативная теория вообще не фигурирует*.

А что если интерпретативная теория T₁ ложна? Почему не “применить” T, а не T₁, и утверждать, что атомные веса *должны* быть целыми числами? Тогда это будет “твердо установленный факт” на основании T, а T₁ будет отвергнута. Тогда, может быть, пришлось бы изобретать и применять какие-то новые дополнительные процедуры очистки.

Проблема тогда *не в том*, когда мы должны удерживать “теорию” перед лицом “известных фактов”, а когда поступать иначе. Проблема также не в том, что делать, когда “теории” расходятся с “фактами”. Такое “расхождение” предполагается только “монотеоретической дедуктивной моделью”, *валяется* ли высказывание “фактом” или “теорией” — в данном контексте проверочной ситуации это зависит от нашего методологического решения “Эмпирический базис” теории — это понятие *относительное* к некоторой монотеоретической дедуктивной модели. Оно годится как первое приближение, но когда речь идет об “апелляции” теоретика, нужно переходить к *плюралистической модели*.

В плюралистической модели расхождение имеет место не между “теорией” и “фактами”, а между двумя теориями высших уровней: между *интерпретативной* теорией, с помощью которой возникают факты, и *объяснительной* теорией, при помощи которой эти факты получают объяснение. Интерпретативная теория может быть столь же высокого уровня, что и объяснительная теория. Поэтому расхождение имеет место не между более высокой по уровню теорией и более низкой по своему логическому статусу фальсифицирующей гипотезой.

Проблема не в том, реально ли “опровержение”, а в том, как быть с противоречием между проверяемой “объяснительной теорией” и “интерпретативными” теориями (выраженными явно или неявно). Можно сказать иначе, *проблема состоит в том, какую*

теорию считать интерпретативной, то есть обеспечивающей “твердо установленные факты”, а какую — объяснительной, “гипотетически” объясняющей их

В монотеоретической модели мы рассматриваем теорию более высокого уровня как объяснительную, которая должна проверяться фактами, доставляемыми извне (авторитетными экспериментаторами), а в случае расхождения между ними, отбрасывается объяснение.

В плюралистической модели можно решать иначе: рассматривать теорию более высокого уровня как интерпретативную, которая судит “факты”, получаемые извне, в случае расхождения можно отбросить эти “факты” как “монстров”. В плюралистической модели несколько теорий — более или менее дедуктивно организованных — спаяны вместе.

Уже одного этого достаточно, чтобы убедиться в том, что сделанный ранее вывод верен- экспериментам не так просто опрокинуть теорию, никакая теория не запрещает ничего заранее Дело обстоит не так, что мы предлагаем теорию, а Природа может крикнуть “НЕТ”; скорее, мы предлагаем целую связку теорий, а Природа может крикнуть: “ОНИ НЕСОВМЕСТИМЫ”.

Тогда проблема замены теории, опровергнутой “фактами”, уступает место новой проблеме — как разрешить противоречия между тесно связанными теориями Какую из несовместимых теорий следует элиминировать? Утонченный фальсификационист может легко ответить на этот вопрос: надо попытаться заменить первую, потом вторую, потом, возможно, обе и выбрать такое новое их сочетание, которое обеспечит наибольшее увеличение подкрепленного содержания и тем самым поможет прогрессивному сдвигу проблем.

Таким образом, мы определили процедуру апелляции в том случае, когда теоретик подвергает сомнению приговор экспериментатора. Теоретик может потребовать от экспериментатора уточнения его “интерпретативной теории” и затем может заменить ее — к досаде экспериментатора — лучшей теорией, на основании которой его первоначально “опровергнутая” теория может получить позитивную оценку.

Но даже эта процедура апелляции может только отсрочить конвенциональное решение. Приговор апелляционного суда тоже ведь не является непогрешимым. Решив вопрос о том, замена какой теории — “интерпретативной” или “объяснительной” — обеспечивает новые факты, нам приходится решать другой вопрос: принять или отвергнуть базисные высказывания. А это значит, что мы только отложили — и, возможно, улучшили — решение, но не избежали его. Трудности с эмпирическим базисом, перед которыми стоял “наивный фальсификационизм”, не преодолеваются и “утонченным” фальсификационизмом. Даже если рассматривать теорию как “фактуальную”, иначе говоря, если наше медлительное и ограниченное воображение не может предложить другую, альтернативную теорию, то нам приходится, хотя бы на время и для данного случая, принимать решение о ее истинности. И все же опыт продолжает оставаться “беспристрастным арбитром” — в некотором существенном смысле—научной полемики. Мы не можем отделаться от проблемы “эмпирического базиса”, если хотим учиться у опыта: но мы можем сделать познание менее догматичным, хотя и менее быстрым, и менее драматичным. Полагая некоторые “наблюдательные” теории проблематическими, мы можем придать методологии больше гибкости; но нам не удастся окончательно выяснить и включить в критическую дедуктивную модель все “предпосылочное знание” (может быть, “предпосылочное незнание”?). Этот процесс должен быть постепенным, и в каждый данный момент мы должны быть готовы пойти на определенные соглашения.

Против утонченного методологического фальсификационизма может быть одно возражение, ответить на которое нельзя, не сделав определенной уступки “симплицизму” Дюгема. Возражение касается так называемого “парадокса присоединения”. Согласно нашим определениям, присоединение к теории совершенно не связанной с ней гипотезы низшего уровня может создать “прогрессивный сдвиг проблем”. Избежать такого паллиативного сдвига трудно, если не настаивать на том, что “дополнительные

утверждения должны быть связаны с противоречащим утверждением *более тесно*, чем только посредством конъюнкции”, <что означало бы, конечно, и более тесную связь дополнительных гипотез с проверяемой теорией. — *Доб. перев.*>. Конечно, это своего рода критерий простоты, гарантирующий непрерывность ряда теорий, образующего *единый* сдвиг проблем

Отсюда следуют новые проблемы. Характерным признаком утонченного фальсификационизма является то, что он вместо понятия *теории* вводит в логику открытия в качестве основного понятие *ряда теорий*. Именно ряд или *последовательность теорий*, а не одна *изолированная теория*, оценивается с точки зрения научности или ненаучности. Но элементы этого ряда связаны замечательной *непрерывностью*, позволяющей называть этот ряд *исследовательской программой*. Такая *непрерывность* — понятие, заставляющее вспомнить “нормальную науку” Т. Куна — играет жизненно важную роль в истории науки; центральные проблемы логики открытия могут удовлетворительно обсуждаться только в рамках *методологии исследовательских программ*.

МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ПРОГРАММ

Мы рассмотрели проблему объективной оценки научного развития, используя понятия прогрессивного и регрессивного сдвигов проблем в последовательности научных теорий. Если рассмотреть наиболее значительные последовательности, имевшие место в истории науки, то видно, что они характеризуются *непрерывностью*, связывающей их элементы в единое целое. Эта непрерывность есть не что иное, как развитие некоторой исследовательской программы, начало которой может быть положено самыми абстрактными утверждениями. Программа складывается из методологических правил, часть из них — это правила, указывающие каких путей исследования нужно избегать (отрицательная эвристика), другая часть — это правила, указывающие, какие пути надо избирать и как по ним идти (положительная эвристика).

Даже наука как таковая может рассматриваться как гигантская исследовательская программа, подчиняющаяся основному эвристическому правилу Поппера. “выдвигай гипотезы, имеющие большее эмпирическое содержание, чем у предшествующих”. Такие методологические правила, как заметил Поппер, могут формулироваться как метафизические принципы. Например, общее правило конвенционалистов, по которому исследователь не должен допускать исключений, может быть записано как метафизический принцип:

“Природа не терпит исключений”. Вот почему Уоткинс называл такие правила “влиятельной метафизикой”.

Но прежде всего меня интересует не наука в целом, а *отдельные* исследовательские программы, такие, например, как “картезианская метафизика” Эта метафизика или механистическая картина универсума, согласно которой вселенная есть огромный часовой механизм (и система вихрей), в котором толчок является единственной причиной движения, функционировала как мощный эвристический принцип Она тормозила разработку научных теорий, подобных ньютоновской теории дального действия (в ее “эссенциалистском” варианте), которые были несовместимы с ней, выступая как отрицательная эвристика Но с другой стороны, она стимулировала разработку вспомогательных гипотез, спасающих ее от явных противоречий с данными (вроде эллипсов Кеплера), выступая как положительная эвристика.

(а) *Отрицательная эвристика: “твердое ядро” программы*

У всех исследовательских программ есть “твердое ядро”. Отрицательная эвристика запрещает использовать *modus tollens*, когда речь идет об утверждениях, включенных в “твердое ядро” Вместо этого, мы должны напрягать нашу изобретательность, чтобы прояснить, развивать уже имеющиеся или выдвигать новые “вспомогательные гипотезы”, которые образуют *защитный пояс* вокруг этого ядра; *modus tollens* своим острием направляется именно на эти гипотезы. Защитный пояс должен выдержать главный удар со стороны проверок, защищая таким образом око стеновшее ядро, он должен

приспосабливаться, переделываться или даже полностью заменяться, если того требуют интересы обороны. Если все это дает прогрессивный сдвиг проблем, исследовательская программа может считаться успешной. Она неуспешна, если это приводит к регрессивному сдвигу проблем.

Классический пример успешной исследовательской программы — теория тяготения Ньютона. Быть может, это самая успешная из всех когда-либо существовавших исследовательских программ. Когда она возникла впервые, вокруг нее был океан “аномалий” (если угодно, “контрпримеров”), и она вступала в противоречие с теориями, подтверждающими эти аномалии. Но проявив изумительную изобретательность и блестящее остроумие, ньютоновцы превратили один контрпример за другим в подкрепляющие примеры. И делали они это главным образом за счет ниспровержения тех исходных “наблюдательных” теорий, на основании которых устанавливались эти “опровергающие” данные. Они “каждую новую трудность превращали в новую победу своей программы”.

Отрицательная эвристика ньютоновской программы запрещала применять *modus tollens* к трем ньютоновским законам динамики и к его закону тяготения. В силу методологического решения сторонников этой программы это “ядро” полагалось неопровергаемым. считалось, что аномалии должны вести лишь к изменениям “защитного пояса” вспомогательных гипотез и граничных условий.

Ранее мы рассмотрели схематизированный “микро-пример” ньютоновского прогрессивного сдвига проблем. Его анализ показывает, что каждый удачный ход в этой игре позволяет предсказать новые факты, увеличивает эмпирическое содержание. Перед нами пример *устойчиво прогрессивного теоретического сдвига*. Далее, каждое предсказание в конечном счете подтверждается; хотя, могло бы показаться, что в трех последних случаях они сразу же “опровергались”. Если в наличии “теоретического прогресса” (в указанном здесь смысле) можно убедиться немедленно, то с “эмпирическим прогрессом” дело сложнее. Работая в рамках исследовательской программы, мы можем впасть в отчаяние от слишком долгой серии “опровержений”, прежде чем какие-то остроумные и, главное, удачные вспомогательные гипотезы, позволяющие увеличить эмпирическое содержание, не превратят — *задним числом* — череду поражений в историю громких побед. Это делается либо переоценкой некоторых ложных “фактов”, либо введением новых вспомогательных гипотез. Нужно, чтобы каждый следующий шаг исследовательской программы направлялся к увеличению содержания, иными словами, содействовал *последовательно прогрессивному теоретическому сдвигу проблем*. Кроме того, надо, чтобы, по крайней мере, время от времени это увеличение содержания подкреплялось ретроспективно; программа в целом должна рассматриваться как *дискретно прогрессивный эмпирический сдвиг*. Это не значит, что каждый шаг на этом пути должен непосредственно вести к наблюдаемому новому факту. Тот смысл, в котором здесь употреблен термин “дискретно”, обеспечивает достаточно *разумные* пределы, в которых может оставаться догматическая приверженность программе, столкнувшаяся с *кажушимися* “опровержениями”.

Идея “отрицательной эвристики” научной исследовательской программы в значительной степени придает рациональный смысл классическому конвенционализму. Рациональное решение состоит в том, чтобы не позволять “опровержениям” переносить ложность на твердое ядро до тех пор, пока подкрепленное эмпирическое содержание защитного пояса вспомогательных гипотез продолжает увеличиваться. Но наш подход отличается от джастификационистского конвенционализма Пуанкаре тем, что мы предлагаем отказаться от твердого ядра в том случае, если программа больше не позволяет предсказывать ранее неизвестные факты. Это означает, что, в отличие от конвенционализма Пуанкаре, мы допускаем возможность того, что при определенных условиях твердое ядро, *как мы его понимаем*, может разрушиться. В этом мы ближе к Дюгему, допускавшему такую возможность. Но если Дюгем видел только *эстетические* причины такого

разрушения, то наша оценка зависит главным образом от логических и эмпирических критериев.

(б) *Положительная эвристика: конструкция “защитного пояса” и относительная автономия теоретической науки*

Исследовательским программам, наряду с отрицательной, присуща и положительная эвристика.

Даже самые динамичные и последовательно прогрессивные исследовательские программы могут “переварить” свои “контр-примеры” только постепенно. Аномалии никогда полностью не исчезают. Но не надо думать, будто не получившие объяснения аномалии — “головоломки”, как их назвал бы Т. Кун, — берутся наобум, в произвольном порядке, без какого-либо обдуманного плана. Этот план обычно составляется в кабинете теоретика, независимо от *известных* аномалий. Лишь немногие теоретики, работающие в рамках исследовательской программы, уделяют большое внимание “опровержениям”. Они ведут дальновидную исследовательскую политику, позволяющую предвидеть такие “опровержения”. Эта политика, или программа исследований, в той или иной степени предполагается *положительной эвристикой* исследовательской программы. Если отрицательная эвристика определяет “твердое ядро” программы, которое, по решению ее сторонников, полагается “неопровержимым”, то положительная эвристика складывается из ряда доводов, более или менее ясных, и предположений, более или менее вероятных, направленных на то, чтобы изменять и развивать “опровержимые варианты” исследовательской программы, как модифицировать, уточнять “опровержимый” защитный пояс.

Положительная эвристика выручает ученого от замешательства перед океаном аномалий. Положительной эвристикой определяется программа, в которую входит система более сложных *моделей* реальности; внимание ученого сосредоточено на конструировании моделей, соответствующих тем инструкциям, какие изложены в позитивной части его программы. На *известные* “контрпримеры” и наличные данные он просто не обращает внимания.

Ньютон вначале разработал свою программу для планетарной системы с фиксированным точечным центром — Солнцем и единственной точечной планетой. Именно в этой модели был выведен закон обратного квадрата для эллипса Кеплера. Но такая модель запрещалась третьим законом динамики, а потому должна была уступить место другой модели, в которой и Солнце, и планеты вращались вокруг общего центра притяжения. Такое изменение мотивировалось вовсе не наблюдениями (не было “данных”, свидетельствующих об аномалии), а теоретическим затруднением в развитии программы. Затем им была разработана программа для большего числа планет так, как если бы существовали только гелиоцентрические и не было бы никаких межпланетных сил притяжения. Затем он разработал модель, в которой Солнце и планеты были уже не точечными массами, а массивными сферами. И для этого изменения ему *не были нужны* наблюдения каких-то аномалий; ведь бесконечные значения плотности запрещались, хотя и в неявной форме, исходными принципами теории, поэтому планеты и Солнце *должны были* обрести объем. Это повлекло за собой серьезные математические трудности, задержавшие публикацию “Начал” более чем на десять лет. Решив эту “гололомку”, он приступил к работе над моделью с *“вращающимися сферами”* и их колебаниями. Затем в модель были введены межпланетные силы и начата работа над решением задач с возмущениями орбит.

С этого момента взгляд Ньютона на факты стал более тревожным. Многие факты прекрасно объяснялись его моделями (качественным образом), но другие не укладывались в схему объяснения. Именно тогда он начал работать с моделями *деформированных*, а не строго шарообразных планет и т.д.

Ньютон презирал тех, кто подобно Р. Гуку застревал на первой наивной модели и не обладали ни достаточными способностями, ни упорством, чтобы развить ее в

исследовательскую программу, полагая, что уже первый вариант и образует “научное открытие”. Сам он воздерживался от публикаций до тех пор, пока его программа не пришла к состоянию замечательного прогрессивного сдвига.

Большинство (если не все) “головоломок” Ньютона, решение которых давало каждый раз новую модель, приходившую на место предыдущей, можно было предвидеть еще в рамках первой наивной модели; нет сомнения, что сам Ньютон и его коллеги предвидели их. Очевидная ложность первой модели не могла быть тайной для Ньютона. Именно этот факт лучше всего говорит о существовании положительной эвристики исследовательской программы, о “моделях”, с помощью которых происходит ее развитие. “Модель” — это множество граничных условий (возможно, вместе с некоторыми “наблюдательными” теориями), о которых известно, что они должны быть заменены в ходе дальнейшего развития программы. Более или менее известно даже каким способом. Это еще раз говорит о том, какую незначительную роль в исследовательской программе играют “опровержения” какой-либо конкретной модели; они полностью предвидимы, и положительная эвристика является стратегией этого предвидения и дальнейшего “переваривания”. Если положительная эвристика ясно определена, то трудности программы имеют скорее математический, чем эмпирический характер.

“Положительная эвристика” исследовательской программы также может быть сформулирована как “метафизический принцип”. Например, ньютоновскую программу можно изложить в такой формуле: “Планеты — это вращающиеся волчки приблизительно сферической формы, притягивающиеся друг к другу”. Этому принципу никто и никогда в точности не следовал: планеты обладают не *одними только* гравитационными свойствами, у них есть, например, электромагнитные характеристики, влияющие на движение. Поэтому положительная эвристика является, вообще говоря, более гибкой, чем отрицательная. Более того, время от времени случается, что, когда исследовательская программа вступает в регрессивную фазу, то маленькая революция или *творческий толчок* в ее положительной эвристике может снова подвинуть ее в сторону прогрессивного сдвига. Поэтому лучше отделить “твердое ядро” от более гибких метафизических принципов, выражающих положительную эвристику.

Наши рассуждения показывают, что положительная эвристика играет первую скрипку в развитии исследовательской программы при почти полном игнорировании “опровержений”; может даже возникнуть впечатление, что как раз “верификации”, а не опровержения создают точки соприкосновения с реальностью. Хотя надо заметить, что любая “верификация” $n+1$ варианта программы является опровержением n -го варианта, но ведь нельзя отрицать, что некоторые неудачи последующих вариантов всегда можно предвидеть. Именно “верификации” поддерживают продолжение работы программы, несмотря на непокорные примеры.

Мы можем оценивать исследовательские программы даже после их “элиминации” по их *эвристической силе*: сколько новых фактов они дают, насколько велика их способность “объяснить опровержения в процессе роста”?

(Мы можем также оценить их по тем стимулам, какие они дают математике. Действительные трудности ученых-теоретиков проистекают скорее из *математических трудностей* программы, чем из аномалий. Величие ньютоновской программы в значительной мере определяется тем, что ньютонианцы развили классическое исчисление бесконечно малых величин, что было решающей предпосылкой ее успеха).

Таким образом, методология научных исследовательских программ объясняет *относительную автономию теоретической науки*: исторический факт, рациональное объяснение которому не смог дать ранний фальсификационизм. То, какие проблемы подлежат рациональному выбору ученых, работающих в рамках мощных исследовательских программ, зависит в большей степени от положительной эвристики программы, чем от психологически неприятных, но технически неизбежных аномалий. Аномалии регистрируются, но затем о них стараются забыть, в надежде что придет время и они обратятся в подкрепления программы. Повышенная чувствительность к аномалиям

свойственна только тем ученым, кто занимается упражнениями в духе теории проб и ошибок или работает в регрессивной фазе исследовательской программы, когда положительная эвристика исчерпала свои ресурсы. (Все это, конечно, должно звучать дико для наивного фальсификациониста, полагающего, что раз теория “опровергнута” экспериментом (т. е. высшей для него инстанцией), то было бы нерационально, да к тому же и бессовестно, развивать ее в дальнейшем, а надо заменить старую пока еще неопровергнутой, новой теорией).

Самостоятельная работа № 3

Тема: Проблемы научной объективности

Продолжительность: 8 часов (ЗФО).

Необходимо прочитать текст, быть готовым его обсуждать, использовать терминологию и основные положения.

**Полани М. «Личностное знание»
Часть I ИСКУССТВО ПОЗНАНИЯ
Глава 1 ОБЪЕКТИВНОСТЬ**

1. Уроки коперниканской революции

Коперник лишил человека позиции в центре Вселенной, позиции, которую предписывала ему как система Птодемея, так и Библия. С тех пор всевозможные моралисты многократно и решительно призывали нас оставить сентиментальный эгоизм и взглянуть на себя объективно, в подлинной перспективе пространства и времени. Что же это означает? Если просмотреть в ускоренном темпе фильм, точно запечатлевший с сохранением масштаба времени основные события истории Вселенной, то становление человека от первых его шагов до всех достижений XX века промелькнет на экране за долю секунды. Если же мы сделаем попытку изучать Вселенную объективно, уделяя одинаковое внимание равным по массе порциям материи, это закончится тем, что на протяжении всей нашей жизни мы будем изучать межзвездную пыль, делая небольшие перерывы для изучения скоплений раскаленного водорода; и не раньше, чем через тысячу миллионов исследовательских жизней, наступит момент, когда одну секунду времени можно будет посвятить изучению человека. Нет нужды говорить, что никто — включая ученых — не придерживается такого взгляда на Вселенную, какие бы славословия ни возносились при этом «объективности». Но нас это не удивляет. Потому что, будучи человеческими существами, мы неизбежно вынуждены смотреть на Вселенную из того центра, что находится внутри нас, и говорить о ней в терминах человеческого языка, сформированного насущными потребностями человеческого общения. Всякая попытка полностью исключить человеческую перспективу из нашей картины мира неминуемо ведет к бессмыслице.

Каков же подлинный урок коперниканской революции? Почему Коперник предпочел воображаемую солнечную позицию своей реальной позиции на Земле? Единственным основанием этого явилось большее интеллектуальное удовлетворение, которое приносила ему небесная панорама, видимая с Солнца, по сравнению с тем, что он мог видеть с Земли. Человеческое восхищение абстрактной теорией Коперник предпочел очевидности человеческих чувств, для которых непреложным фактом является ежедневный восход Солнца, Луны и других светил на востоке, их продвижение по небу в течение дня и заход на западе. Тем самым новая коперниканская система была в буквальном смысле столь же антропоцентрической, как и взгляды Птолемея, и разница между ними состояла лишь в том, что они служили удовлетворению различных человеческих побуждений.

Считать коперниканскую систему более объективной, чем система Птолемея, будет справедливо лишь в том случае, если это смещение природы интеллектуального удовлетворения мы будем рассматривать как критерий усиления объективности. Это

означает, что из двух форм знания более объективной мы должны считать ту, которая в большей мере полагается на теорию, нежели на более непосредственное чувственное восприятие. Иными словами, если теорию рассматривать как экран, помещенный между нашими чувствами и теми вещами, о которых наши чувства в ином случае могли составить более непосредственное впечатление, то мы должны стремиться больше полагаться на теоретический способ интерпретации своего опыта и тем самым усматривать в «сырых» впечатлениях сомнительные и сбивающие с толку призраки.

Мне кажется, мы отыскивали здравые доводы, свидетельствующие о том, что теоретическое знание является более объективным, чем непосредственный опыт. (а) Теория — это нечто, что отличается от меня самого. Ее можно изложить на бумаге, придав ей вид системы правил; и чем более последовательно это будет сделано, тем с большим основанием мы сможем называть это теорией. В этом плане математическая теория представляет собой воплощение совершенства. Но даже географическая карта вбирает в себя набор определенных правил, позволяющих найти путь на местности, по которой иначе пришлось бы идти вслепую. В сущности, всякую теорию можно представить как своеобразную карту, протяженную в пространстве и во времени. Конечно, карта может быть правильной или неправильной, поэтому в той степени, в какой я на нее полагаюсь, я буду именно ей приписывать все ошибки, с которыми столкнусь. В силу этого теория, на которую я опираюсь, является объективным знанием в той мере, в какой она оказывается верной или ложной в ходе моего использования содержащегося в ней знания.

(б) Больше того, теория сама по себе не может пойти по неверному пути из-за моих иллюзий. Чтобы найти дорогу, руководствуясь картой, я должен совершить сознательный акт чтения карты, и здесь я могу ошибиться, но *карта* не может ошибиться — она является истинной или ложной сама по себе, безличностно. Соответственно теория, на которую я опираюсь, будучи частью моего знания, не испытывает на себе влияния никаких перемен, которые происходят во мне. Ей присуща собственная четкая структура, и я сам нахожусь в зависимости от нее, каковы бы ни были мои сиюминутные желания и настроения.

(в) Поскольку формальные утверждения теории не зависят от состояния личности, которая ее принимает, теории можно конструировать, невзирая на повседневный опыт личности. Это — третий довод в пользу того, что коперниканская система, будучи более теоретической, чем система Птолемея, является также и более объективной. Поскольку картина солнечной системы, данная Коперником, не зависит от нашей привязанности к Земле, она одинаково подходит для обитателей Земли, Марса, Венеры или Нептуна при условии, что они разделяют наши интеллектуальные ценности.

Таким образом, когда мы утверждаем, что теория Коперника более объективна, мы фактически подразумеваем, что ее превосходство не является фактом нашего личного вкуса, но возникает как внутреннее качество, заслуживающее всеобщего признания со стороны разумных существ. Мы отказываемся от грубого антропоцентризма наших чувств в пользу более честолобивого антропоцентризма нашего разума. Делая это, мы претендуем на способность формулировать идеи, которые благодаря своей рациональности сами отстаивают свои права и в этом смысле являются объективными.

Действительно, теория, утверждавшая, что планеты движутся вокруг Солнца, должна была в дальнейшем возвестить о себе, причем не только в смысле утверждения своей рациональности. Эта теория подсказала Кеплеру (и случилось это через шестьдесят шесть лет после смерти Коперника) идею его первого и второго законов, а по прошествии еще десяти лет вдохновила его, на этот раз на открытие третьего закона движения небесных тел, связывающего расстояние планеты от Солнца с периодом ее обращения. Шестьдесят восемь лет спустя Ньютон объявил миру, что эти законы являются выражением более фундаментального факта — гравитационных взаимодействий. То интеллектуальное удовлетворение, которое с самого начала обеспечивала гелиоцентрическая система» получившая благодаря этому признание, оказалось явлением более значительным, чем мог предполагать ее создатель. И все же, не зная последствий своего открытия, он мог многое подозревать; ведь те, кто всем сердцем принял коперниканскую систему на ранних стадиях

ее существования, дерзновенно ожидали ее возможных будущих подтверждений в самом широком и неопределенном спектре; это ожидание было неотъемлемой чертой их веры в высшую рациональность и объективность этой системы.

Можно утверждать, что вообще всякая теория, которую мы провозглашаем безусловно рациональной, тем самым наделяется пророческой силой. Мы принимаем ее в надежде, что благодаря этому нам удастся войти в соприкосновение с реальностью; и если теория действительно верна, она может продемонстрировать свою истинность в течение веков в таких формах, о которых ее авторы не могли и мечтать. Ряд величайших научных открытий нашего столетия был совершенно справедливо представлен как удивительные подтверждения принятых научных теорий. В этом неопределенном диапазоне истинных следствий научной теории и заключена в самом глубоком смысле ее объективность.

Здесь мы подошли к действительным характеристикам объективности, которые может дать нам теория Коперника. Объективность не требует, чтобы мы оценивали значение человека во Вселенной, подчеркивая малую величину его тела, краткость его истории, а быть может, и его будущего. Она не требует, чтобы мы рассматривали себя как песчинку, затерянную в пустыне. Напротив, она вселяет в нас надежду на преодоление печального несовершенства нашего телесного существования, высшим воплощением которой является постижение рациональной идеи Вселенной. Она не попытка самоустранения, а, наоборот, призыв Пигмалиона, звучащий в разуме человека.

Однако сегодня мы слышим совершенно иное. Утверждение о том, что открытие объективной истины в науке заключается в постижении рациональности, внушающей нам уважение и вызывающей созерцательное восхищение, будет сразу отмечено как несовременный платонизм.

Утверждение, что это открытие вначале опирается на чувственный опыт, а затем преодолевает его, переходя к восприятию картины реальности, картины, которая говорит сама за себя и сама ведет нас к все более глубокому пониманию реальности, будет расценено как дешевая мистификация, недостойная просвещенного века. Тем не менее именно на таком понятии объективности я буду настаивать в этой вводной главе. Я хочу проследить, каким образом научная теория свелась в современном понимании к уровню конвенциональной выдумки, приспособления для регистрации событий и вычисления их дальнейшего течения. Затем я хочу показать, что физика XX в., и в частности теория относительности Эйнштейна, которая обычно считается плодом и иллюстрацией этого позитивистского понимания науки, является, напротив, свидетельством способности науки вступать в контакт с реальностью природы путем постижения того, что есть в природе рационального.

Самостоятельная работа № 4

Тема: Специфика естествознания и гуманитарных наук

Продолжительность: 8 часов (ЗФО).

Необходимо прочитать текст, быть готовым его обсуждать, использовать терминологию и основные положения.

Риккерт Г. Науки о природе и науки о культуре Природа и культура

Строго систематическое изложение, ставящее на первый план логические проблемы, должно было бы исходить из размышления о формальных различиях методов, т. е. попытаться прояснить понятие науки о культуре из понятия исторической науки. Но так как для частных наук исходным моментом являются предметные различия и так как разделение труда в науках в его дальнейшем развитии определяется прежде всего материальной противоположностью природы и культуры, то я начну, чтобы не отдалиться еще более, чем это пока нужно, от интересов специального исследования, с предметной

(sachlich) противоположности, а затем уже перейду к выяснению формальных методических различий, после чего только постараюсь показать отношения между формальным и материальным принципом деления. Слова “природа” и “культура” далеко не однозначны, в особенности же понятие природы может быть точнее определено лишь через понятие, которому его в данном случае противопоставляют. Мы лучше всего избегнем кажущейся произвольности в употреблении слова “природа”, если будем придерживаться сперва первоначального его значения. Продукты природы — то, что свободно произрастает из земли. Продукты же культуры производит поле, которое человек вспахал и засеял. Следовательно, природа есть совокупность всего того, что возникло само собой, само родилось и предоставлено собственному росту. Противоположностью природе в этом смысле является культура, как, то, что или непосредственно создано человеком, действующим сообразно оцененным им целям, или оно уже существовало раньше, по крайней мере, сознательно взлелеяно им ради связанной с ним ценности.

Как бы широко мы ни понимали эту противоположность, сущность ее всегда остается неизменной: во всех явлениях культуры мы всегда найдем воплощение какой-нибудь признанной человеком ценности, ради которой эти явления или созданы, или, если они уже существовали раньше, взлелеяны человеком; и наоборот, все, что возникло и выросло само по себе, может быть рассматриваемо вне всякого отношения к ценностям, а если оно и на самом деле есть не что иное, как природа, (то и должно быть рассматриваемо таким образом. В объектах культуры, следовательно, заложены (haften) ценности. Мы назовем их благами (Guter), чтобы таким образом отличить их как ценные части действительности от самих ценностей как таковых, не представляющих собой действительности и от которых мы здесь можем отвлечься. Явления природы мыслятся не как блага, а вне связи с ценностями, и если от объекта культуры отнять всякую ценность, то он станет частью простой природы. Благодаря такому либо наличному, либо отсутствующему отнесению к ценностям мы можем с уверенностью различать два рода объектов, и мы уже потому имеем право делать это, что всякое явление культуры, если отвлечься от заложенной в нем ценности, необходимо может быть рассмотрено как стоящее также в связи с природой и, стало быть, как составляющее часть природы.

Что же касается рода ценности, превращающей части действительности в объекты культуры и выделяющей их этим самым из природы, то мы должны сказать следующее. О ценностях нельзя говорить, что они существуют или не существуют, но только, что они значат (gelten) или не имеют значимости. Культурная ценность или фактически признается общезначимой, или же ее значимость и тем самым более чем чисто индивидуальное значение объектов, с которыми она связана, постулируется, по крайней мере, хоть одним культурным человеком. При этом, если иметь в виду культуру в высшем смысле слова, то речь должна идти не об объектах простого желания (Begehren), но о благах, к оценке которых или к работе над которыми мы чувствуем себя более или менее нравственно обязанными в интересах того общественного целого, в котором мы живем, или по какому-либо другому основанию. Этим самым мы отделяем объекты культуры как от того, что оценивается и желается только инстинктивно (triebartig), так и от того, что имеет ценность блага, если и не на основании одного только инстинкта, то благодаря прихотям настроения.

Легко показать, что эта противоположность природы и культуры, поскольку дело касается различия обеих групп объектов, действительно лежит в основе деления наук. Религия, церковь, право, государство, нравственность, наука, язык, литература, искусство, хозяйство, а также необходимые для его функционирования технические средства являются, во всяком случае на определенной ступени своего развития, объектами культуры или культурными благами в том смысле, что связанная с ними ценность или признается значимой всеми членами общества, или ее признание предполагается; поэтому, расширив еще наше понятие культуры настолько, чтобы в него могли войти также и начальные ступени культуры и стадии ее упадка, а кроме того, и явления, благоприятствующие или препятствующие культуре, мы увидим, что оно охватывает собой все объекты науки о

религии, юриспруденции, истории, филологии, политической экономии и т.д., т.е. всех “наук о духе”, за исключением психологии.

То обстоятельство, что мы причисляем к культуре также орудия производства сельского хозяйства, а также химические вспомогательные средства, не может, конечно, служить аргументом против нашего понятия науки о культуре, как полагает Вундт, но, наоборот, оно показывает, что это выражение гораздо лучше подходит к не естественнонаучным дисциплинам, чем термин “наука о духе”. Хотя технические изобретения обыкновенно и совершаются при помощи естественных наук; но сами они не относятся к объектам естественнонаучного исследования; нельзя также поместить их в ряду наук о духе. Только в науке о культуре развитие их может найти свое место.

Можно, конечно, сомневаться, куда относятся такие дисциплины, как география и этнография, но разрешение этого вопроса зависит только от того, с какой точки зрения они рассматривают свои предметы, т.е. смотрят ли они на них как на чистую природу или ставят их в известное отношение к культурной жизни. Земная поверхность, сама по себе чистый продукт природы, приобретает как арена всякого культурного развития еще иной, помимо чисто естественнонаучного, интерес; и дикие народы могут, с одной стороны, рассматриваться как “естественные народы”; с другой же стороны, их можно изучать с точки зрения наличия “зачатков” культуры. Эта двойственность рассмотрения только подтверждает наш взгляд, что дело вовсе не в различии природы и духа, и мы имеем поэтому право безбоязненно называть частные не естественнонаучные дисциплины науками о культуре, в указанном выше значении данного слова.

Однако часто слово это употребляется в другом смысле; поэтому было бы, пожалуй, полезно отчетливо отграничить наше понятие от тех родственных ему понятий, в которых слово “культура” обнимает отчасти слишком широкую, но отчасти и слишком узкую область. Ограничусь лишь несколькими примерами.

Как тип чересчур широкой формулировки я беру определение науки о культуре, данное Паулем. Краткий сравнительный анализ его воззрений тем более желателен, что своими убедительными исследованиями Пауль не только содействовал замене термина науки о духе термином науки о культуре, но и в новейшее время был одним из первых, указавших на фундаментальное логическое различие между наукой закономерной (Gesetzeswissenschaft) и исторической, которое займет еще наше внимание в будущем. Но, несмотря на это, Пауль все еще видит “характерный признак культуры” в “упражнении психических факторов”. Ему это кажется даже “единственно возможным точным отграничением данной области от объектов чисто естественных наук”, и так как для него “психический элемент является ... существеннейшим фактором всякого культурного развития”, “вокруг которого все вращается”, то и психология становится для него “главнейшей базой всех наук о культуре в высшем смысле этого слова”. Термина науки о духе он избегает исключительно потому, что, “лишь только мы вступим в область исторического развития ... мы будем иметь дело наряду с психическими также и с физическими силами”. Откуда следует, что психическое там, где оно проявляется самостоятельно, есть объект чистой науки о духе, но вся действительность, состоящая из физического и психического бытия, относится к наукам о культуре.

В этом рассуждении бесспорно верно то, что науки о культуре нельзя ограничивать исследованием одних только духовных процессах и что поэтому выражение “науки о духе” мало говорит и с этой точки зрения. Но нужно пойти далее и спросить, имеют ли науки о культуре вообще право отделять физическое от психического бытия так, как это делает психология, и совпадает ли действительно понятие духовного, употребляемое науками о культуре, с понятием психического, образуемым психологией. Но оставляя даже это в стороне, я никак не могу понять, каким образом Пауль, идя своим путем, хочет “точно” (exakt) отделить естествознание от наук о культуре. Он сам делает вывод, что, согласно его определению нужно признать даже животную (tierisch) культуру, но ведь и он не сможет утверждать, что животная жизнь при рассмотрении духовных процессов безусловно относится к наукам о культуре. Последнее будет иметь место только тогда, когда мы будем

рассматривать ее не как предварительную ступень человеческой духовной жизни вообще, но как ступень к человеческой культурной жизни, в указанном мною выше смысле. Как только это отнесение к культурным ценностям отпадет, мы будем уже иметь дело исключительно с природой, и “единственно возможное точное отграничение” области оказывается здесь совершенно бессильным.

Пауль сам *implicite* соглашается с этим, когда он приводит в качестве примера науки о культуре историю развития художественных инстинктов и общественной организации у животных, ибо говорить о художественных инстинктах и общественной организации животных имеет смысл лишь тогда, если речь идет о явлениях, которые могут всецело рассматриваться по аналогии с человеческой культурой; но тогда они будут также культурными процессами в моем смысле. Такая точка зрения по отношению к жизни животных не может все же считаться единственно правомерной; более того, можно было бы даже показать, что перенесение понятий человеческой культуры на общества животных в большинстве случаев является лишь забавной, но притом путающей аналогией. Что следует понимать под словом “государство”, если под ним подразумевается Германская империя и пчелиный улей, что — под художественным творением, если под ним подразумеваются медичейские гробницы Микеланджело и пение жаворонка? Как бы то ни было, определение Пауля именно вследствие того, что психическое должно являться его существенным признаком, не в состоянии ограничить культуру от природы, и его дальнейшие рассуждения показывают, что для него самого это определение оказывается недостаточным.

Но я не буду разбирать этого дальше. Мне хотелось только на примере Пауля еще раз показать, как без точки зрения ценности, отделяющей блага от свободной от ценности действительности, нельзя провести резкого отграничения природы и культуры, и я хотел бы теперь только еще выяснить, почему при определении понятия культуры так легко на место ценности вступает понятие духовного.

В самом деле, явления культуры должны быть рассматриваемы не только по отношению к ценности, но также и по отношению к оценивающему их психическому существу, потому что ценности оцениваются только психическим существом, — обстоятельство, благодаря которому психическое вообще рассматривается как нечто более ценное по сравнению с телесным. Так что на самом деле существует связь между противоположением природы и культуры, с одной стороны, и природы и духа — с другой, поскольку в явлениях культуры, представляющих собою блага, всегда должна участвовать оценка, а потому вместе с ней и духовная жизнь. Однако, как бы это ни было верно, отсюда все же еще не следует, что деление наук, основанное на противоположности природы и духа, правильно, так как простая наличность психического (ибо жизнь души как таковая может быть рассматриваема также как природа) еще не создает объекта культуры и потому не может быть употреблена для определения понятия культуры. Последнее было бы возможно только в том случае, если бы в понятии психического, как необходимой предпосылки всякой оценки, всегда было заключено уже и понятие самой ценности и притом как общезначимой ценности. Возможно, часто так и бывает на самом деле, чем и объясняются отвергаемые нами попытки деления. Но такое отождествление духа с оценкой общезначимой ценности недопустимо, поскольку под духом будет подразумеваться психическое. Необходимо, напротив, между духовным бытием, или психическими актами оценки, с одной стороны, и самими ценностями и их значимостью — с другой, проводить такое же резкое логическое (*begriffliche*) различие, как и между благами и заложенными в них ценностями, а также уяснить себе, что в “духовных ценностях” центр тяжести лежит не в духовном, но в ценностях. Тогда уже не к чему будет более употреблять психическое для отграничения культуры от природы. Только как оценка связано оно с культурой, но и будучи оценкой, оно еще не совпадает с ценностью, превращающей действительность в культурное благо.

Совсем вкратце смогу я коснуться, наконец, определений, ограничивающих понятие культуры слишком узко понятой сферой общепризнанных объектов. Я останавливаюсь

здесь на них главным образом потому, что благодаря некоторым из них слово “культура” приобрело для многих фатальный побочный смысл, чем и объясняется отрицательное отношение к термину “науки о культуре”. Я здесь менее всего имею в виду такие выражения, как “борьба за культуру” (“Kulturkampf”) и “этическая культура”, как не имеющие ничего общего с наукой, и я не думаю также, что из-за злоупотребления языком некоторых лиц, понимающих под культурой только массовые движения или не причисляющих войны прошлого времени как “безнравственные” к культуре, следовало бы отказаться от употребления самого слова “культура”. Наоборот, я имею здесь в виду главным образом, хотя и неясное, но крайне популярное у широкой публики понятие “история культуры”. Чтобы быть пригодным для разделения наук на две группы, наше понятие культуры должно, конечно, быть совершенно независимым от таких, например, противоположений, как противоположение истории культуры политической истории, получивших особенно интересное освещение в сочинениях Дитриха Шефера и Готейна. С одной стороны, согласно нашему определению, государство представляет собой культурное благо, подобно народному хозяйству или искусству, и в этом никто не сможет усмотреть произвольной терминологии. С другой же стороны, нельзя также безапелляционно отождествлять культурную жизнь с жизнью государственной. Шефер верно показал, что вся высшая культура развивается только в государстве и, вероятно, историческое исследование вправе ставить государственную жизнь на первый план; однако многое, например, язык, искусство и наука, в своем развитии отчасти совершенно не зависит от государства; достаточно только вспомнить о религии, чтобы стало ясно, насколько невозможно подчинить все культурные блага государственной жизни и соответственно этому все культурные ценности политическим.

Итак, будем придерживаться вполне совпадающего с общепринятым языком понятий культуры, т. е. будем понимать под культурой совокупность объектов, связанных с общезначимыми ценностями и лелеемых ради этих ценностей, не придавая ему никакого более точного материального определения, и посмотрим теперь, как это понятие сможет быть нам далее полезным при отграничении двух групп наук.

Исторические науки о культуре

Проблеме, о которой сейчас пойдет речь, мы дадим название проблемы исторического образования понятий, так как под понятием, расширяя общепринятое словоупотребление, мы подразумеваем всякое соединение (Zusammenfassung) существенных элементов какой-нибудь действительности. Подобное расширение правомерно, поскольку ясно, что понимание еще не равнозначно генерализированию. Итак, нам нужно теперь найти руководящий принцип таких понятий, содержание которых представляет собой нечто особенное и индивидуальное. От решения этой проблемы зависит не только логический характер исторической науки, но в сущности и оправдание деления на науки о природе и науки о культуре. Это деление правильно, если, как я думаю, удастся показать, что то же самое понятие культуры, с помощью которого мы смогли отделить друг от друга обе группы научных объектов, сможет определить и принцип исторического, или индивидуализирующего образования понятий. Таким образом, нам теперь, наконец, предстоит показать связь между формальным и материальным принципом деления и понять сущность исторических наук о культуре.

Эта связь, по своей основе, проста, и лучше всего мы уясним себе ее тогда, когда поставим вопрос, что представляют собой собственно те объекты, которые мы не только желаем объяснить естественнонаучным образом, но и изучить и понять историческим, индивидуализирующим методом. Мы найдем, что те части действительности, которые индифферентны по отношению к ценностям и которые мы поэтому рассматриваем в указанном смысле только как природу, имеют для нас, в большинстве случаев, также только естественнонаучный (в логическом смысле) интерес, что у них, следовательно, единичное явление имеет для нас значение не как индивидуальность, а только как экземпляр, более или менее общего понятия. Наоборот, в явлениях культуры и в тех процессах, которые мы ставим к ним в качестве предварительных ступеней в некоторое отношение, дело обстоит

совершенно иначе, т. е. наш интерес здесь направлен также и на особенное и индивидуальное, на их единственное и неповторяющееся течение, т. е. мы хотим изучать их также историческим, индивидуализирующим методом.

Тем самым мы получаем самую общую связь между материальным и формальным принципом деления, и основание этой связи нам также легко понять. Культурное значение объекта, поскольку он принимается во внимание как целое, покоится не на том, что у него есть общего с другими действительностями, но именно на том, чем он отличается от них. И поэтому действительность, которую мы рассматриваем с точки зрения отношения ее к культурным ценностям, должна быть всегда рассмотрена также со стороны особенного и индивидуального. Можно даже сказать, что культурное значение какого-нибудь явления часто тем больше, чем исключительнее соответствующая культурная ценность связана с его индивидуальным обликом. Следовательно, поскольку речь идет о значении какого-нибудь культурного процесса для культурных ценностей, только индивидуализирующее историческое рассмотрение будет действительно соответствовать этому культурному явлению рассматриваемое как природа и подведенное под общие понятия, оно превратилось бы в один из безразличных родовых экземпляров, место которого с равным правом мог бы занять другой экземпляр того же рода; поэтому нас и не может удовлетворить его естественнонаучное, или генерализирующее изучение. Правда, последнее также возможно, так как всякая действительность может рассматриваться генерализирующим образом, но результатом подобного рассмотрения было бы, выражаясь опять словами Гёте, то “что оно разорвало бы и привело бы к мертвящей всеобщности то, что живет только особой жизнью”

Эта связь между культурой и историей дает нам вместе с тем возможность сделать еще один шаг дальше. Она не только показывает нам, почему для культурных явлений недостаточно естественнонаучного, или генерализирующего рассмотрения, но также и то, каким образом понятие культуры делает возможным историю как науку, т. е. каким образом благодаря ему возникает индивидуализирующее образование понятий, создающее из простой и не доступной изображению разнородности охватываемую понятиями индивидуальность. В сущности, значение культурного явления зависит исключительно от его индивидуальной особенности, и поэтому в исторических науках о культуре мы не можем стремиться к установлению его общей “природы”, но, наоборот, должны пользоваться индивидуализирующим методом. Однако культурное значение объекта опять-таки отнюдь не покоится на индивидуальном многообразии, присущем всякой действительности и вследствие своей необозримости недоступном никакому познанию и изображению, с культурно-научной точки зрения всегда принимается во внимание только часть индивидуального явления, и только в этой части заключается то, благодаря чему оно делается для культуры “индивидуумом”, в смысле единичного, своеобразного и незаменимого никакой другой действительностью явления. То, что у него есть общего с другими экземплярами его рода в естественнонаучном смысле, например, если речь идет об исторической личности, с “*homo sapiens*”, а также все необозримое количество его безразличных для культуры индивидуальных особенностей, — все это не изображается историком.

Отсюда вытекает, что и для исторических наук о культуре действительность распадается на существенные и несущественные элементы, а именно — на исторически важные индивидуальности и просто разнородное бытие. Тем самым мы приобрели, по крайней мере в самой общей, хотя еще и неопределенной форме, искомый нами руководящий принцип исторического образования понятий, т. е. преобразования разнородной непрерывной действительности при сохранении ее индивидуальности и особенности. Мы можем теперь различать два рода *индивидуального*: простую разнородность (*Andersart-tigkeit*) и индивидуальность в узком смысле слова. Одна индивидуальность совпадает с самой действительностью и не входит ни в какую науку. Другая представляет собой определенное понимание действительности и потому может быть охвачена понятиями. Из необозримой массы индивидуальных, т. е. разнородных,

объектов историк останавливает свое внимание сначала только на тех, которые в своем индивидуальном своеобразии или сами воплощают в себе культурные ценности или стоят к ним в некотором отношении. При этом из необозримого и разнородного многообразия каждого отдельного объекта он опять-таки выбирает только то, что имеет значение для культурного развития и в чем заключается историческая индивидуальность в отличие от простой разнородности. Итак, понятие культуры дает историческому образованию понятий такой же принцип выбора существенного, какой в естественных науках дается понятием природы как действительности, рассмотренной с точки зрения общего. Лишь на основе обнаруживающихся в культуре ценностей становится возможным конституировать понятие доступной изображению исторической индивидуальности.

На этот способ образования понятий так же, как и на различие обоих видов индивидуального, логика до сих пор не обращала внимания, что объясняется тем, на мой взгляд, весьма существенным обстоятельством, что исторические понятия, содержащие в себе исторические индивидуальности и выявляющие их из разнородно-индивидуальной действительности, не выступают так отчетливо и ясно, как естественнонаучные. Причину этого мы уже знаем. В противоположность общим понятиям, они редко выражаются в абстрактных формулах или определениях. Заключающееся в них содержание большей частью окутано в исторической науке наглядным материалом. Они дают нам его в наглядном образе, который часто почти что совершенно скрывает его и для которого они дают схему и контуры; мы же принимаем затем этот образ за главное и рассматриваем его как отображение индивидуальной действительности. Этим и объясняется непонимание того логического процесса, который лежит в основе исторических трудов, только отчасти носящих наглядный характер, и который решает, что существенно с исторической точки зрения; непонимание, часто даже переходящее в отрицание в истории какого-бы то ни было принципа выбора. Поскольку в этом последнем случае вполне справедливо полагали, что простое "описание" единичного еще не представляет собой науки, то и возникла мысль поднять историю на ступень науки, а так как тогда был известен только один принцип образования понятий, то истории и был рекомендован генерализирующий метод естественных наук. Идя этим путем, нельзя было, конечно, понять сущность исторической науки. Этим игнорированием индивидуализирующего принципа выбора объясняется также то сочувствие, которое часто бессмысленные попытки превратить историю в естествознание встречали со стороны логики, оперировавшей с одним лишь принципом генерализирующего выбора.

Вероятно, многие историки не согласятся с тем, что изложенный здесь логический принцип правильно передает сущность их деятельности, т. е. делает впервые только возможным отделение исторической индивидуальности от несущественной разнородности; они будут настаивать на том, что задача их сводится к простой передаче действительности. Ведь один из их величайших учителей поставил им цель описывать все так, "как оно было на самом деле".

Но это ничего не говорит против моих выводов. Конечно, по сравнению с трудами историков, произвольно искажавших факты или прерывавших изложение субъективными выражениями похвалы и порицания, требование Ранке соблюдать "объективность" справедливо, и именно в противоположность таким произвольным историческим конструкциям следует подчеркивать необходимость считаться с фактами. Но отсюда, однако, не следует, даже если Ранке и был такого мнения, что историческая объективность заключается в простой передаче голых фактов без руководящего принципа выбора. В словах "как оно было на самом деле" (*eigentlich*) заключается, как и в "идиографическом" методе, проблема. Это напоминает нам одну известную формулировку сущности естественнонаучного метода, вполне соответствующую формуле Ранке. Если, по Кирхгофу, цель механики состоит в "исчерпывающем" (*vollständig*) и "возможно простейшем" описании происходящих в природе движений, то этим точно так же еще ничего не сказано, ибо весь вопрос в том и заключается, что именно делает "описание" "исчерпывающим" и в чем состоит его "возможная простота". Такие

определения только затушевывают проблемы, а не разрешают их; и как ни должна ориентироваться логика на труды великих ученых, она все же не должна на этом основании рабски следовать им в их определениях сущности их собственной деятельности. Вполне правильно говорит Альфред Дове, что Ранке избежал одностороннего искажения и оценки фактов не благодаря безразличию, но благодаря универсальности своего *сочувствия* (Mitgefühl); так что даже сам великий мастер “объективной” истории, судя по этому замечанию лучшего его знатока, является в исторических трудах своих “сочувствующим” человеком, что принципиально отличает его от естествоиспытателя, в научной работе которого “сочувствие” не может играть никакой роли. Для историка, которому, как этого желал Ранке, удалось бы совершенно заглушить свое собственное я, не существовало бы больше вообще истории, а только бессмысленная масса просто разнородных фактов, одинаково значительных или одинаково лишенных всякого значения и из которых ни один не представлял бы исторического интереса.

Свою “историю”, т.е. свое единичное становление, если все существующее рассматривать независимо от его значения и вне какого бы то ни было отношения к ценностям, имеет всякая вещь в мире, совершенно так же, как каждая вещь имеет свою “природу” т.е. может быть подведена под общие понятия или законы. Поэтому один уже тот факт, что мы желаем и можем писать историю только о людях, показывает, что мы при этом руководствуемся ценностями, без которых не может быть вообще исторической науки. То, что ценности обыкновенно не замечаются, объясняется исключительно тем, что основывающееся на культурных ценностях выделение существенного из несущественного большей частью совершается уже авторами, дающими историку его материал, или представляется историку-эмпирику настолько “самою собой понятным”, что он совсем не замечает того, что здесь на самом деле имеет место. Определенное понимание действительности он смешивает с самой действительностью. Логика должна ясно сознать сущность этого само собой разумеющегося понимания, ибо на этой самой понятной предпосылке основывается своеобразие индивидуализирующей науки о культуре в противоположность генерализирующему пониманию индифферентной по отношению к ценностям природы.

Мы видим теперь, почему нам раньше важно было подчеркнуть, что только благодаря принципу ценности становится возможным отличить культурные процессы от явлений природы с точки зрения их научного рассмотрения. Только благодаря ему, а не из особого вида действительности, становится понятным — отличающееся от содержания общих естественных понятий (Naturbegriff) — содержание индивидуальных, как мы теперь уже можем сказать, “культурных понятий” (Kulturbegriff); и для того, чтобы еще яснее выявить все своеобразие этого различия, мы вполне определенно назовем теперь исторически-индивидуализирующий метод методом *отнесения к ценности* в противоположность естествознанию, устанавливающему закономерные связи и игнорирующему культурные ценности и отнесение к ним своих объектов.

Смысл этого ясен. Скажите историку, что он не умеет отличать существенное от несущественного, он воспримет это как упрек своей научности. Он сразу согласится с тем, что должен изображать только то, что “важно”, “значительно”, “интересно”, или еще что-нибудь в этом роде, и будет с пренебрежением смотреть на того, кто рад, когда червей находит дождевых. Все это, в такой форме, до того само собой понятно, что не требует даже особого акцентирования. И все же здесь кроется проблема, которая может быть разрешена только тем, что мы ясно сознаем отнесение исторических объектов к связанным с благами культуры ценностям. Там, где нет этого отнесения, там события неважны, незначительны, скучны и не входят в историческое изложение, тогда как естествознание не знает несущественного в этом смысле. Итак, благодаря принципу отнесения к ценности мы только явно формулируем то, что всякий имплицитно утверждает, говоря, что историк должен уметь отличать важное от незначительного.

Тем не менее понятие отнесения к ценности следовало бы прояснить еще и с другой стороны, в особенности же отграничить его от таких понятий, с которыми его легко можно

смешать, для того, чтобы не показалось, что истории ставятся здесь задачи, несовместимые с ее научным характером. Согласно широко распространенному предубеждению, в частных науках не должно быть места никаким точкам зрения ценности. Они должны ограничиваться тем, что действительно существует. Обладают ли вещи ценностью или нет — историку нет до этого дела. Что можно возразить на это?

В известном смысле это совершенно верно, и мы должны поэтому еще показать, что наше понятие истории при правильном его освещении ни в коем случае не противоречит данному положению. Для этой цели будет полезно, если мы вкратце напомним все, сказанное нами относительно ценности и действительности и их взаимоотношения с точки зрения понятия культуры.

Ценности не представляют собой действительности, ни физической, ни психической. Сущность их состоит в их значимости, а не в их фактичности. Но ценности связаны с действительностью, и связь эта, как мы уже знаем, имеет два смысла. Ценность может, во-первых, таким образом присоединиться к объекту, что последний делается — тем самым — благом, и она может также быть связанной с актом субъекта таким образом, что акт этот становится тем самым оценкой. Блага же и оценки могут быть рассматриваемы с точки зрения значимости связанных с ними ценностей, т. е. когда стараются установить, заслуживает ли какое-нибудь благо действительно наименования блага и по праву ли совершается какая-нибудь оценка. Однако я упоминаю об этом только для того, чтобы сказать, что исторические науки о культуре при исследовании благ и людей — оценивающих субъектов, не могут дать на подобные вопросы *никакого* ответа. Это заставило бы их высказывать оценки, а оценивание (*Werthen*) действительно не должно никогда входить в чисто историческое понимание действительности. Здесь кроется несомненно правомерный мотив стремления изгнать из эмпирических наук точку зрения ценности.

Следовательно, тот метод “отнесения к ценности”, о котором мы говорим и который должен выражать собой сущность истории, следует самым резким образом отделять от метода оценки, т.е. значимость ценности никогда не является проблемой истории, но ценности играют в ней роль лишь постольку, поскольку они фактически оцениваются субъектами и поскольку поэтому некоторые объекты рассматриваются фактически как блага. Если история, следовательно, и имеет дело с ценностями, то все же она не является оценивающей наукой. Наоборот, она устанавливает исключительно то, что есть. Риль неправ в своем возражении, утверждая, что отнесение к ценностям и оценкам представляют собой один и тот же неделимый духовный акт суждения. Напротив, перед нами два в логической своей сущности принципиально отличных друг от друга акта, до сих пор, к сожалению, недостаточно различавшихся между собой. Отнесение к ценностям остается в области установления фактов, оценка же выходит из нее. То, что культурные люди признают некоторые ценности за таковые и поэтому стремятся к созданию благ, с которыми эти ценности связываются, — это факт, не подлежащий никакому сомнению. Лишь с точки зрения этого факта, большей частью молчаливо предполагающегося историком, а отнюдь не с точки зрения значимости ценностей, до которой историку как представителю эмпирической науки нет решительно никакого дела, действительность распадается для истории на существенные и несущественные элементы. Если бы даже ни одна из оцениваемых культурными людьми ценностей не имела никакой значимости, то и тогда не подлежало бы сомнению, что для осуществления фактически оцениваемых ценностей или для возникновения благ, которым эти ценности присущи, могло бы иметь значение только определенное количество объектов и что у этих объектов принимается во внимание опять-таки только определенная часть их содержания. Следовательно, исторические индивидуальности возникают без оценки историка.

При этом, само собой разумеется, исторически важным и значительным считается не только то, что способствует, но даже и то, что мешает реализации культурных благ. Только то, что индифферентно по отношению к ценности, исключается как несущественное, и уже этого достаточно, чтобы показать, что назвать какой-нибудь объект

важным для ценностей и для актуализации культурных благ еще не значит оценить его, ибо оценка должна быть всегда или положительной, или отрицательной. Можно спорить по поводу положительной или отрицательной ценности какой-нибудь действительности, хотя значительность последней и стояла бы вне всякого сомнения. Так, например, историк как таковой не может решить, принесла ли Французская революция пользу Франции или Европе или повредила им. Но ни один историк не будет сомневаться в том, что собранные под этим термином события были значительны и важны для культурного развития Франции и Европы и что они поэтому как существенные должны быть упомянуты в европейской истории. Короче говоря, оценивать — значит высказывать похвалу или порицание. Относить к ценностям — ни то, ни другое.

Итак, к этому только и сводится наше мнение. Если история высказывает похвалу или порицание, то она претупает свои границы как науки о бытии (*Seinswissenschaft*), ибо похвала или порицание могут быть обоснованы только с помощью имеющегося критерия ценностей, значимость которых уже доказана, а такое доказательство не может быть целью истории. Конечно, никто не может запрещать историку производить оценку исследуемых им явлений. Необходимо только иметь в виду, что оценивание не входит в понятие исторического образования понятий и что отнесение событий к руководящей культурной ценности выражает исключительно лишь историческую важность или значительность их, совершенно не совпадающую с их положительной или отрицательной ценностью. Поэтому Риль вполне прав, утверждая, что один и тот же исторический факт, в зависимости от различной связи, в которой его рассматривает историк, приобретает различный акцент, хотя объективная ценность его остается той же самой. Но это, однако, не противоречит высказанному здесь взгляду, а, наоборот, только подтверждает его. Объективная ценность совсем не интересует историка, поскольку он только историк, и именно поэтому вместе с различием связи, т.е. с различием основных ценностных ориентации, со стороны которых историк рассматривает свой объект, может варьироваться также и “акцент”, т.е. значение объекта для различных отдельных историй.

Точно так же и возражение Э. Мейера служит только к разъяснению и подтверждению моего взгляда на сущность исторического образования понятий. Для того, чтобы показать, каким образом точка зрения ценности обуславливает выбор существенного, я указал на то, что отклонение германской императорской короны Фридрихом Вильгельмом IV исторически существенно, портной же, который шил ему костюм, для истории, напротив, безразличен. Если Мейер находит, что упомянутый портной, конечно, всегда будет безразличен для *политической* истории, но можно очень легко представить себе, что он будет исторически важным в истории мод, портняжного ремесла или цен, а это, несомненно, правильно, и мне, действительно, следовало бы выбрать в качестве примера не портного, а какой-нибудь другой объект, который ни для одного исторического изложения не мог бы уже сделаться существенным или явно подчеркнуть несущественность портного для политической истории. Но, независимо от этого, именно утверждение Мейера и доказывает, что с переменой руководящей культурной ценности меняется содержание исторического изложения, следовательно, отнесение к культурной ценности определяет историческое образование понятий. Вместе с тем оно показывает, что оценка объективной ценности есть нечто совсем иное, чем историческое отнесение к ценности, ибо в противном случае одни и те же объекты не могли бы быть для одного изложения важными, для другого нет.

Для того, кто понял сущность отнесения к ценности и пожелал избежать Харибду пожирающего индивидуальность генерализирующего метода, не может уже существовать опасность попасть в Сциллу ненаучных оценок, что повлекло бы за собой гибель его как ученого. Эта боязнь больше всего способствовала тому, что историки противились признанию отнесения к ценности, как необходимого фактора их научной деятельности, и это же, с другой стороны, дало повод Лампрехту торжествуя указать на этот наш очерк. Лампрехт полагал, что после моего “честного” изложения исторического метода даже самый непосвященный не сможет не заметить яркого противоречия между этим методом и

настоящим научным мышлением; он желал моему сочинению самого широкого распространения среди историков, в надежде, очевидно, что они, увидев, что их приемы предполагают отнесение к ценности, обратятся к его “естественнонаучному” и якобы отвлекающемуся от ценностей методу. Теперь ясно, почему боязнь точек зрения ценности в истории столь же неосновательна, как и торжествующий тон Лампрехта. Индивидуализирующая история, как и естествознание, может и должна избегать оценок, нарушающих ее научный характер. Лишь теоретическое отнесение к ценности отличает ее от естествознания, но оно никоим образом не затрагивает ее научности.

Чтобы уяснить сущность и в особенности значение отнесения к ценности для исторической науки, я отмечу еще следующее. Прежде всего, одно терминологическое замечание. Поскольку всякое рассмотрение с точки зрения ценности привыкли называть “телеологическим”, то в истории можно было бы говорить не о методе отнесения к ценности, а о телеологическом образовании понятий, что я сам раньше и делал. Но гораздо лучше совсем не употреблять этого многозначного и приводящего только к недоразумениям слова. Необходимо не только строго отделять теоретическое отнесение к ценности от оценки, но не нужно даже подавать повода думать, будто телеологическое образование понятий в истории в какой бы то ни было степени связано с объяснением исторических событий из сознательного целеполагания отдельных исторических деятелей. Вопрос, возможно ли такое объяснение, нас здесь не касается, так как он относится к содержанию истории. Наша задача сводится только к выяснению той методической точки зрения, с помощью которой история формирует разнородную непрерывность действительности, отграничивая отдельные индивидуальные образования. В чем состоит содержание этих образований, этого наукословие не в состоянии определить.

В особенности же под исторической телеологией не должно подразумевать ничего такого, что могло бы вступить в конфликт с причинным рассмотрением действительности. Поэтому подведение изложенных здесь методологических вопросов под альтернативу — причинность или телеология — может только вызвать недоразумения. И индивидуализирующая история, пользующаяся методом отнесения ценности, также должна исследовать причинные связи, существующие между изучаемыми ею единичными и индивидуальными процессами и не совпадающие с общими естественными законами, хотя бы для изображения индивидуальных причинных отношений и необходимо было прибегнуть к общим понятиям, как к общим элементам исторических понятий. В данном случае важно лишь то, что методический принцип выбора существенного в истории также и в вопросе о причинных связях зависит исключительно от ценностей, поскольку в истории принимаются во внимание лишь индивидуальные причины, которые именно во всем своем своеобразии оказались значительными для реализации культурных благ, и эту “телеологию” ни в коем случае нельзя противопоставлять причинности.

Сущность относящегося к ценности образования понятий выступит еще более рельефно, если мы вспомним, что только с помощью этого метода можно представить исторические явления как стадии ряда развития. Многозначное понятие развития, принятое всюду за собственно историческую категорию, подчинено в истории тому же самому принципу, в котором мы вообще нашли руководящую точку зрения исторического образования понятий. Под историческим развитием мы не можем, во-первых, подразумевать того, что повторяется любое число раз, вроде развития курицы в яйце, но всегда лишь единичный процесс развития в его особенности; во-вторых, этот процесс становления не есть для нас ряд индифферентных по отношению к ценности стадий изменения, но ряд ступеней, которые, с точки зрения какого-нибудь значительного события, становятся сами значительными, поскольку акцент, падающий через отнесение к ценности на это событие, переносится и на предшествующие ему условия. Следовательно, утверждая, что только благодаря индивидуализирующему и относящему к ценностям образованию понятий создается история развития культурных процессов, мы сужаем смысл этого выражения, обыкновенно включающего в себя и вечно текущее становление действительности. Подобно тому как культурная ценность выделяет из простой

разнородности действительного объекта индивидуальность в более узком смысле, как совокупность всего в своем своеобразии значительного, точно также объединяет она исторически существенные элементы протекающего во времени и причинно обусловленного процесса становления в исторически важное индивидуальное развитие.

Понятие исторического развития позволяет далее выяснить, насколько правильно утверждение, будто историк при выборе своего материала руководствуется степенью исторической действительности (*Wirksamkeit*). Само по себе утверждение это может заключать в себе долю истины, ибо историческое значение многих событий, действительно, покоится исключительно на действиях, оказываемых ими на культурные блага, и нередко нельзя представить себе, каким образом какое-нибудь событие может получить историческое значение, не будучи вставленным в исторически существенный ряд развития в качестве действенного члена. Но данное положение становится сразу же ложным, как только оно направляется против утверждения, что выбор исторического материала определяется точками зрения ценности. Историческая действительность не может совпадать с простой, индифферентной по отношению к ценностям действительностью вообще, т.е. действительность сама по себе не может дать критерия того, что исторически существенно. Всякое явление оказывает какое-либо действие. Ведь говорят: топну ногой, и задрожит Сириус, хотя это действие, как и множество других, исторически совсем несущественно. Исторически действенно, напротив, только то, что вызывает исторически значительные действия, а это опять-таки означает, что культурная ценность определяет выбор исторически существенного. Лишь по установлении через отнесение к ценности того, что вообще существенно для истории, становится возможным, смотря назад, спрашивать о причинах, или же, смотря вперед, о действиях, и затем изображать то, что, благодаря своей особенности, вызвало появление исторически существенного события.

Итак, если вслед за Э. Мейером и Рилем говорить, что выбор существенного происходит в истории не согласно точке зрения ценности, но сообразно степени исторической действительности, то это противоположение будет совершенно ложным, и его несостоятельность прикрывается исключительно двусмысленностью выражения “исторически действенное”. Утверждение, что история должна изображать исторически действенное, если только оно правильно, является лишь иной формулировкой того, что история имеет дело с существенными по отношению к культурным ценностям действиями; а так как принцип простой, голой действительности никогда не сможет заменить принципа отнесения к ценности, то мы предпочитаем остаться при нашем термине, ибо только он в состоянии действительно однозначно выразить суть дела. Там, где отсутствует точка зрения ценности, определяющая, какие именно действия исторически существенны, понятие исторической действительности в качестве принципа выбора тоже не сможет ничего сделать.

Далее, понятие исторического развития, во избежание недоразумений, следует резко отделять от понятия прогресса. Это должно сделать опять-таки при помощи отличия оценки от отнесения к ценности. Если простой ряд изменений содержит в себе слишком мало для того, чтобы его можно было отождествить с историческим развитием, то ряд прогресса содержит в себе для этого слишком много. Прогресс означает, если вообще придавать этому слову точный смысл, повышение в ценности (*Wertsteigerung*) культурных благ, и поэтому всякое утверждение относительно прогресса или регресса включает в себя положительную или отрицательную оценку. Если ряд изменений называют прогрессом, то этим уже говорят, что всякая следующая стадия в большей степени реализует ценность, чем предыдущая. При этом, производя подобную оценку, необходимо одновременно высказаться о значимости ценности, являющейся критерием прогресса. Поскольку история не должна заниматься исследованием вопроса о значимости ценностей, но имеет в виду лишь фактическое оценивание людьми некоторых ценностей, она никогда не сможет решать, является ли какой-нибудь ряд изменений прогрессом или регрессом. Понятие прогресса относится к области *философии* истории, истолковывающей “смысл” исторического бытия с точки зрения воплощенных в нем ценностей и произносящей над прошлым суд в смысле его положительной или отрицательной ценности. Эмпирическая

историческая наука избегает всего этого. Подобное истолкование и суд над прошлым были бы не историчны.

Чтобы закончить эти рассуждения о связи индивидуализирующего образования понятий с отнесением к ценности, нужно коснуться еще одного пункта. Если историк не задается вопросом о значимости ценностей, руководящих его изложением, то он и не относит своих объектов к любым произвольным ценностям, но предполагает, что те лица, к которым он обращается со своим историческим изложением, признают в общем за ценности (или, по крайней мере, воспринимают в смысле всеобщих признанных ценностей), если и не те или иные вполне определенные блага, то во всяком случае ценности религии, государства, права, нравственности, искусства, науки, с точки зрения которых исторически изображенное представляется существенным. Поэтому, при определении понятия культуры было необходимо не только выставить понятие ценности вообще как основное при отделении культурных явлений от природы, но и подчеркнуть, что культурные ценности бывают или всеобщими, т.е. признанными всеми, или предполагаются значащими у всех членов культурного общения.

Благодаря этой всеобщности культурных ценностей и уничтожается произвол исторического образования понятий; на ней, следовательно, покоится его “объективность”. Исторически существенное должно обладать значением не только для того или иного отдельного индивидуума, но и для всех. В этом понятии исторической объективности с философской точки зрения кроется, конечно, еще проблема. Однако в данной связи мы можем отвлечься от нее. Мы имеем здесь дело только с эмпирической объективностью истории, т.е. с вопросом, остается ли историк в пределах констатируемых фактов, а в таком случае ясно, что эмпирическая объективность принципиально обеспечена, даже с точки зрения всеобщности культурных ценностей. Что определенные блага являются в культурном обществе общепризнанными или что относительно членов общества предполагается, что они связаны с теми сферами действительности, которым эти ценности присущи, т.е. способствуют прогрессу культуры, — это просто факт, могущий быть в принципе так же установленным, как и всякий другой, и историк вполне может удовлетвориться этим фактом.

Еще одно следует прибавить для определения индивидуализирующего метода, в частности понятия всеобщей культурной ценности. Если в указанном смысле объективное историческое изложение может руководствоваться только общепризнанными (*allgemein gewertete*) ценностями, то, казалось бы, правы те, кто говорит, что об особом и индивидуальном не может быть науки в собственном смысле слова; и это действительно верно постольку, поскольку особое, чтобы войти в науку, должно иметь общее значение и поскольку наука останавливается только на тех сторонах его, на которых именно и покоится его общее значение. На этом даже следует особенно настаивать, чтобы создалось впечатление, будто история состоит из простого описания отдельных событий. И история, подобно естествознанию, подводит особое под “общее”. Но тем не менее это, конечно, ничуть не затрагивает противоположности генерализирующего метода естествознания и индивидуализирующего метода истории. Не общий естественный закон или общее понятие, для которого все особое есть лишь один частный случай наряду с множеством других, а культурная ценность есть “общее” истории; культурная ценность необходимо связана с единичным и индивидуальным, в котором она постепенно развивается, т.е., иначе говоря, она сочетается с действительностью, превращая ее тем самым в культурное благо. Итак, относя индивидуальную действительность к всеобщей ценности, я тем самым отнюдь не превращаю ее в экземпляр родового общего понятия, но, наоборот, сохраняю ее во всей ее индивидуальности.

Резюмирую еще раз сказанное. Мы можем абстрактно (*begrifflich*) различать два вида эмпирической научной деятельности. На одной стороне стоят науки о природе, или естествознание. Слово “природа” характеризует эти науки как со стороны их предмета, так и со стороны их метода. Они видят в своих объектах бытие и бывание, свободное от всякого отнесения к ценности, цель их — изучить общие абстрактные отношения, по возможности

законы, значимость которых распространяется на это бытие и бывание. Особое для них только “экземпляр”. Это одинаково касается как физики, так и психологии. Обе эти науки не проводят между разными телами и душами никаких различий с точки зрения ценностей и оценок, обе они отвлекаются от всего индивидуального, как несущественного, и обе они включают в свои понятия обыкновенно лишь то, что присуще известному множеству объектов. При этом нет объекта, который был бы принципиально изъят из-под власти естественнонаучного метода. Природа есть совокупность всей действительности, понятой генерализирующим образом и без всякого отношения к ценностям.

На другой стороне стоят исторические науки о культуре. У нас нет единого термина, аналогичного термину “природа”, который мог бы охарактеризовать эти науки как со стороны их предмета, так и со стороны их метода. Мы должны поэтому остановиться на двух выражениях, соответствующих обоим значениям слова “природа”. Как науки о культуре, названные науки изучают объекты, отнесенные ко всеобщим культурным ценностям; как исторические науки они изображают их единичное развитие в его особенности и индивидуальности; при этом то обстоятельство, что объекты их суть процессы культуры, дает их историческому методу в то же время и принцип образования понятий, ибо существенно для них только то, что в своей индивидуальной особенности имеет значение для доминирующей культурной ценности. Поэтому, индивидуализируя, они выбирают из действительности в качестве “культуры” нечто совсем другое, чем естественные науки, рассматривающие генерализирующим образом ту же действительность как “природу”. Ибо значение культурных процессов покоится в большинстве случаев именно на их своеобразии и особенности, отличающей их от других процессов, тогда как, наоборот, то, что у них есть общего с другими процессами, т.е. то, что составляет их естественнонаучную сущность, несущественно для исторических наук о культуре.

Что же касается, наконец, противоположности материи и духа, то, если духовное означает то же, что и психическое, науки о культуре действительно имеют дело обыкновенно с духовными явлениями; но все же понятие “науки о духе” не отграничивает ни объектов, ни методов этих наук от объектов и методов естествознания. Поэтому самое лучшее отказаться от этого термина. Если духовное равно психическому, то термин этот не может уже иметь никакого значения для деления наук на две главные группы. Можно даже сказать, что принципиальное деление на тело и душу имеет значение только внутри естественных наук. Физика исследует только физическое, психология только психическое бытие. Исторические же науки о культуре, наоборот, не имеют никакого основания придавать этому принципиальному делению какое-либо значение. Они вводят в свои понятия одинаково и психическое, и физическое бытие, не считаясь с их противоположностью. Поэтому выражение “науки о духе” является даже сбивчивым.

Только в том случае, если со словом “дух” связывать значение, которое принципиально отличалось бы от термина “психическое”, обозначение не естественнонаучных дисциплин через выражение науки о духе получает настоящий смысл, и слово это раньше действительно имело такое значение. Но тогда под духом понимали нечто неотделимое от понятия ценности, а именно “высшую” душевную жизнь, такую, которая, протекая в общепризнанных формах и отличаясь ценными особенностями, может возникнуть только в культуре. Человек считался духовным, в отличие от просто психического, постольку, поскольку он высоко ставил и работал над благами религии, нравственности, права, науки и т.д., короче, поскольку он являлся не просто естественным существом, но и культурным человеком. Следовательно, это значение выражения “науки о духе” сводится в конце концов к тому, что мы понимаем под наукой о культуре, и только потому, что старое значение “духа” и поныне не совсем забыто, термин “науки о духе” пользуется еще кредитом в кругах представителей частных наук, чего не могло бы быть, если бы под ним подразумевались науки о психическом. Несоответствие этого термина стало бы тогда сразу ясным. Таким образом, употребление в настоящее время выражения

“науки о духе” объясняется исключительно лишь его многозначностью и его принципиальной неясностью.

Необходимо еще помнить следующее. Не науки о психическом были тем новым моментом, который придал XIX в. значение чего-то нового и великого, принципиально отличного от предшествующего естественнонаучного столетия, и не они наложили свой отпечаток на его научную жизнь. Душевная жизнь была уже раньше исследована, и современная психология, как ни значительны ее нынешние успехи, примыкает все же в общем к психологии естественнонаучного периода. Не случайно, что психофизика создана была человеком, в философском отношении защищавшим весьма близкий к Спинозизму панпсихизм и разделявшим мировоззрение, во всех отношениях чуждое истории. Принципиально новыми в XIX в. являются прежде всего труды великих историков, исследовавших культурную жизнь. Могучий толчок получили они к этому со стороны философии немецкого идеализма, заимствовавшей свои проблемы, главным образом, у исторической культурной жизни и сообразно этому определявшей также понятие духа. Поскольку словоупотребление — это устарело, то, что раньше называлось духом, теперь называется исторической культурой, и, следовательно, термин “исторические науки о культуре”, обоснованный нами систематически, приобретает историческое право, соответствующее современному положению дела.

В конечном счете все эти соображения приводят к отодвинутому нами раньше на задний план вопросу о том, какой вид душевной жизни не может быть исчерпывающим образом рассмотрен с помощью естественнонаучного метода и какую относительную правоту содержит в себе утверждение, что культура, в силу своего духовного характера, не может быть подчинена исключительно господству естественных наук. В том единстве, которое отличает психическую жизнь, поскольку это только психическая жизнь, мы не смогли найти основания для этого. Обратившись же к психической жизни исторически значимых культурных личностей и обозначив ее словом “духовная”, мы, действительно, найдем в ней “духовное” единство совершенно своеобразного порядка, не поддающееся никакому подчинению под образованные генерализирующим методом понятия. Здесь кроется правомерный мотив того взгляда, будто имеется какой-то особый духовно-научный метод или будто нужно создать психологию, принципиально отличающуюся от объясняющей психологии естественнонаучного типа. Но, поняв сущность этого “духовного” единства, нетрудно уже теперь увидеть ошибочность этого взгляда.

Если нужно изобразить душевную жизнь Гёте или Наполеона, то, конечно, понятия генерализирующей психологии вряд ли тут помогут. Здесь пред нами, действительно, жизненное единство, которое нельзя “объяснить” психологическим образом. Но это единство вытекает не из “сознания” как логического единства субъекта, и не из “органического” единства души, делающего из *каждого* я целостную и замкнутую связь; оно основывается исключительно на том, что определенные с точки зрения культурных ценностей психические связи становятся *индивидуальными* единствами, которые бы сразу исчезли, если их подвести под общие психологические понятия. Итак, не генерализируемое “духовное” единство жизни есть единство культурной личности, которая с точки зрения ее культурного значения замыкается в неделимое индивидуальное целое. С господствующим ныне противоположением природы и духа это жизненное единство культурных личностей не имеет ничего общего, и потому следовало бы окончательно отказаться от взгляда, будто для исследования этого единства нам нужен какой-то духовно-научный метод или новая психология. Исторические единства изъяты не только из современной естественнонаучной психологии, но и из всякой общей теории духовной жизни. Пока мы не отказываемся от этого, основывающегося на ее культурном значении единства индивидуальности, сущность ее может быть понята нами только при помощи индивидуализирующего исторического метода.

Объективность культурной истории

Таким образом, из возражений остается еще только одно. Оно касается понятия объективного изображения культуры историей и приводит нас в конце концов к

умышленно отодвигавшемся мною до сих пор вопросу, которого теперь необходимо коснуться, ибо от ответа на него, пожалуй, больше, чем от чего-либо другого, зависит для многих решение проблемы об отношении естествознания к наукам о культуре. Разъяснение его также очень желательно в целях дальнейшего оправдания термина “науки о культуре”. Если ценности руководят всем историческим образованием понятий, то можно и должно спросить, мыслимо ли когда-либо исключить произвол в исторических науках? Конечно, объективность специальных исследований, поскольку последние могут сослаться на фактически всеобщее признание своих руководящих ценностей и строгое соблюдение теоретического отнесения к ценности, не будет этим затронута. Но мы здесь действительно встречаемся с объективностью совершенно особого рода, которая, по-видимому, не сумеет выдержать сравнения с объективностью генерализирующего естествознания. Относящееся к ценности описание имеет значение всегда только для определенного круга людей, которые, если и не оценивают непосредственно руководящих ценностей, то все же понимают их как таковые и признают при этом, что дело здесь идет более чем о чисто индивидуальных оценках. Можно было бы достигнуть соглашения в этом пункте среди сравнительно большого круга людей. В Европе, где вообще читают историко-научные сочинения, такое понимание, конечно, возможно относительно названных раньше культурных ценностей, связанных с религией, церковью, правом, государством, наукой, языком, литературой, искусством, экономическими организациями и т. д. Поэтому в Европе не увидят произвола и в том, что ценности эти являются руководящими при выборе существенного. Но если объективность относящегося к ценности описания существует только для более или менее большого круга культурных людей, то, следовательно, — это исторически ограниченная объективность, и как ни неважно было бы это с специально-научной точки зрения, под общефилософским и естественнонаучным углом зрения в этом можно увидеть серьезный научный недостаток. Если принципиально ограничиваться фактически всеобщим признанием культурных ценностей, не спрашивая об их значении, то нужно считать возможным, а для истории даже вероятным, что возникший однажды фундамент исторической науки однажды и разрушится; поэтому историческому изложению, отличающему существенное от несущественного, присущ характер, заставляющий сомневаться в том, следует ли к нему вообще применять предикат истинности. Научная истина (даже если в этом не отдают себе отчета) должна находиться к тому, что обладает теоретической значимостью, в определенном отношении, т. е. стоять к нему более или менее близко. Без этой предпосылки нет никакого смысла говорить об истине. Если принципиально отвлечься от значимости культурных ценностей, руководящих историческим изложением, то истинным в истории останется только чистый факт. Все исторические понятия, напротив, будут в таком случае обладать значимостью лишь для определенного времени. т. е., иначе говоря, они вообще не будут иметь значения истин, ибо у них не будет никакого определенного отношения к тому, что обладает абсолютной значимостью.

Правда, понятия генерализирующего естествознания, созданные одним поколением ученых, тоже видоизменяются или даже совсем разрушаются следующим поколением, и это новое поколение в свою очередь должно мириться с тем, что его понятия заменятся другими. Поэтому то обстоятельство, что история каждый раз должна писаться заново, не колеблет еще научного характера истории, ибо эту участь она делит вместе со всеми науками. Но мы все-таки предполагаем, что естественные законы обладают безусловной значимостью, даже если ни один из них нам не известен; поэтому мы вправе также предположить, что различные понятия генерализирующих наук более или менее близко стоят к абсолютно значимой истине, тогда как исторические понятия не находятся ни в каком отношении к абсолютной истине, а руководящие принципы их образования являются исключительно фактическими оценками, сменяющимися друг друга, как волны в море. Оставляя в стороне простые факты, мы получим тогда столько же различных исторических истин, сколько существует различных культурных кругов, и все эти истины в равной мере будут обладать значимостью. Так уничтожается возможность прогресса исторической

науки и возможность самого понятия исторической истины, поскольку оно относится не к чисто фактическому материалу. Не должны ли мы, следовательно, предположить значимость ценностей, к которым фактически признанные культурные ценности стоят, по крайней мере, в более или менее близком отношении? Не станет ли только тогда объективность истории равной по достоинству объективности естествознания?

Лежащая здесь в основе проблема прояснится, если мы попытаемся собрать в одно целое данные отдельных исторических исследований и создать таким образом всеобщую историю в строгом смысле этого слова, которая изображала бы развитие всего человечества. История человечества, ограничивающаяся чисто фактическим признанием ценностей, может излагаться всегда лишь с точки зрения определенного культурного круга и поэтому никогда не будет иметь значения, или даже лишь постигаться, относительно всех людей и для всех людей в смысле признания всеми ими руководящих ценностей как ценностей. Нет, следовательно, “всемирной истории”, которая обладала бы эмпирической объективностью, ибо она должна была бы не только рассказывать о всем человечестве, поскольку оно известно, но и вобрать в себя все существенное для всех людей, последнее же невозможно. Став на всемирно-историческую точку зрения, историк уже более не располагает эмпирически всеобщими и повсюду признанными культурными ценностями. Таким образом, всеобщую историю можно писать лишь на основе руководящих ценностей, относительно которых утверждается значимость, принципиально выходящая за пределы чисто фактического признания. Это не значит, что историк сам должен обосновать значимость принимаемой им системы ценностей, но он должен, во всяком случае, предположить, что какие-нибудь ценности обладают абсолютной значимостью и что ценности, положенные им в основу его индивидуализирующего изложения, находятся в каком-нибудь отношении к абсолютно значимым ценностям. Ибо только тогда можно будет предположить, что все то, что он в качестве существенного вводит в свое изложение, и другие люди признают значительным по отношению к абсолютной ценности.

Наконец, с значимостью культурных ценностей связан еще один пункт. Я указал уже на отсутствие единства и систематической расчлененности наук о культуре в противоположность естественным наукам, среди которых в особенности физические науки обладают прочной опорой в механике. Точно так же мы видели уже, что психология не может служить основой наук о культуре. Значит ли это, что никакая, другая наука не может занять ее места? В известном смысле мы должны ответить отрицательно на этот вопрос, ибо об основных дисциплинах, аналогичных механике, можно говорить только в генерализирующих или естественных науках, область которых охвачена системой координированных понятий. Самая общая наука в таком случае постольку является “основной”, поскольку она, наподобие механики в физических науках, определяет образование понятий в различных областях также и со стороны содержания. Но историческая жизнь не поддается системе, и поэтому у наук о культуре, пользующихся историческим методом, не может быть основной науки, аналогичной механике. Но, несмотря на это, у них, мне кажется, тоже есть возможность сомкнуться в одно единое целое; именно понятие культуры, определяющее их объекты и являющееся для них руководящим принципом при образовании ими исторических понятий, может, наконец, также сообщить им единство общей связи. Но это, конечно, предполагает, что мы уже обладаем понятием культуры, и притом не только в формальном смысле, как совокупностью фактически общепризнанных ценностей, но и в смысле содержания и систематической связи этих ценностей. И в данном случае опять-таки не может быть, конечно, речи об эмпирически-всеобщем признании такой системы культурных ценностей, а это снова нас приводит к вопросу о значимости культурных ценностей, присущей им независимо от их фактической оценки.

Итак, проблема объективности истории, понятие всеобщей истории и понятие системы эмпирических наук о культуре выводят нас за пределы эмпирически данного, и мы в самом деле должны допустить, если не существование окончательно уже достигнутого знания о том, что именно является ценностью, то все же значимость объективных

ценностей и возможность, по крайней мере, постепенного приближения к их познанию. Принципиальный прогресс в науках о культуре со стороны их объективности, их универсальности и их систематической связи, действительно, зависит от прогресса в выработке объективного и систематически расчлененного понятия культуры, т. е. от приближения к системе значимых ценностей. Итак, единство и объективность наук о культуре обусловлены единством и объективностью нашего понятия культуры, а последняя в свою очередь — единством и объективностью ценностей, оцениваемых нами.

Я вполне сознаю, что, делая эти выводы, я отнюдь не могу рассчитывать на общее согласие; многим даже покажется, что именно эти выводы лучше всего вскрывают проблематичный характер систематического завершения культурно-научной работы. Ибо все почти согласны в том, что суждения о значимости ценностей не совместимы с научностью, так как не поддаются объективному обоснованию. Поэтому я еще раз категорически подчеркиваю понятие культурной ценности, как руководящей точки зрения при выборе существенного, отнюдь не угрожает объективности исторического специального исследования, ибо историк может сослаться на фактическое всеобщее признание ценности, чем он достигает высшей ступени эмпирической объективности, которая только вообще доступна эмпирической науке. Но стоит нам выйти за пределы специального исследования, как мы, действительно, наталкиваемся на большие трудности, и тогда встает вопрос, если совокупность наук о культуре в расчленении своем и связи зависит от системы культурных ценностей, то не предполагает ли это обоснование ее на комплексе индивидуальных желаний и мнений

Я не смею думать, что мне в немногих словах удастся здесь дать удовлетворительный ответ на все эти вопросы, но я все-таки хотел бы показать, в чем заключается необходимая предпосылка “объективности” наук о культуре, если приписывать им эту объективность в высшем, а не только чисто эмпирическом смысле. Ибо, безусловно, общему естественному закону генерализирующих наук должна соответствовать безусловно общезначимая ценность, в большей или меньшей степени реализуемая нашими культурными благами. Таким образом станет ясной, по крайней мере, альтернатива, пред которой мы поставлены. Тот, кто, желая изучать науки о культуре в высшем смысле этого слова, задастся целью оправдания выбора существенного, как обладающего безусловной значимостью, тот придет к необходимости осознания и обоснования руководящих им культурных ценностей. Работа с помощью необоснованных ценностей, действительно, противоречила бы науке. Таким образом, в конце концов, тесно всеобщей исторической точки зрения, объединяющей все частичные исторические исследования в единое целое всеобщей истории всего культурного развития, не бывает исторической науки без философии истории. Если, напротив, мы захотим в науке отвлечься от всяких ценностей и откажем вообще культурному миру в особом, по сравнению с другими любыми процессами, значении, то немногие известные нам тысячелетия человеческого развития, являющегося лишь относительно небольшим оттенком неизменной в общем человеческой природы, покажутся нам как с философской, так и с естественнонаучной точек зрения столь же незначительными, как различие камней на дороге или колосьев в поле. Наш иной взгляд на мир основывался бы лишь на том, что мы опутаны эфемерными оценками ограниченного культурного круга, исторической же науки, которая выходила бы за пределы специальных исследований определенных культурных кругов, тогда вообще не существовало бы. Этой альтернативы не следовало бы забывать.

Но мне хотелось бы сделать еще один шаг дальше. Если я говорю здесь об альтернативе, то это не значит, что человеку науки предоставляется возможность выбрать вторую, свободную от ценности точку зрения, как чисто естественнонаучную, а затем расширить ее до пределов естественнонаучного “миросозерцания”, выгодно отличающегося от культурно-научной точки зрения меньшим числом предпосылок, благодаря отсутствию предполагаемого значимым критерия ценности. Натурализм считает это возможным, но на самом деле это не что иное, как самообман. Конечно, с естественнонаучной точки зрения можно рассматривать всю действительность, а

следовательно, и всю культуру как природу, и изгнание из такого рассмотрения всех решительно точек зрения ценности не только возможно, но и необходимо. Но можно ли считать эту точку зрения единственно правомерной, отрицая тем самым всякое историческое образование понятий как произвольное, или не должно ли игнорирование ценности в естествознании принципиально ограничиваться сферой естественнонаучного специального исследования?

Мне кажется, что существует часть истории, для которой и естествознание принуждено будет признать научный характер развитых нами логических принципов обработки и согласиться с тем, что история есть нечто большее, нежели произвольное сопоставление произвольно выхваченных фактов, имеющее значение лишь для того, кто опутан оценками определенного исторического культурного круга. Эта часть истории есть не что иное, как история самого естествознания. Ведь и естествознание представляет собой исторический продукт культуры. Оно в качестве специальной науки может игнорировать это. Но если оно направит свой взгляд на себя, а не только на объекты природы, то сможет ли оно тогда отрицать, что ему предшествовало историческое развитие, которое, в своем единичном и индивидуальном течении, необходимо рассматривать с точки зрения объективно значимой ценности, а именно с точки зрения теоретической ценности научной истины, к которой мы должны относить события, чтобы отделить в них существенное для истории естествознания от несущественного. Но если оно признает историческую истину в этом смысле для этой части культурного развития, то по какому праву будет оно отрицать научное значение за историей других частей культуры? Разве только в естественнонаучной области человечество создало культурные блага, с которыми связываются значимые ценности? У естествознания нет общезначимой точки зрения для решения этого вопроса, и поэтому в борьбе за историческое понимание вещей и за право истории на существование мы не должны бояться естествознания. Естественнонаучная точка зрения скорее подчинена исторической и культурно-научной, так как последняя значительно шире первой. Не только естествознание — продукт культурного человечества, но также и сама “природа” в логическом смысле есть не что иное, как теоретическое культурное благо, т. е. значимое, объективное ценное понимание действительности человеческим интеллектом, причем естествознание должно даже всегда предполагать абсолютную значимость связанной с ним ценности.

Конечно, существует еще одна “точка зрения”, которую можно, пожалуй, назвать философской и про которую можно думать, что она ничего не предпосылает. Ницше выдумал небольшую басню, которая должна иллюстрировать, “как жалко, призрачно и мимолетно, как бесцельно и произвольно положение человеческого интеллекта в природе”. Но вот эта басня “В одном из отдаленных уголков мерцающей бесконечными солнечными системами Вселенной была однажды звезда, на которой умные животные изобрели познание. Это была самая высокомерная и лживая минута “всемирной истории”, но все-таки только минута. После нескольких дуновений природы звезда охладела, и умные животные должны были умереть”. Таким образом можно думать, что мы удачно избегаем признания каких бы то ни было ценностей, как это и подобает человеку науки.

Эта точка зрения, если угодно, в самом деле отличается последовательностью, но в своей последовательности она в равной мере уничтожает как объективность наук о культуре, так и объективность естествознания. Подобная точка зрения могла быть достигнута только после долгого естественно- и культурно-научного ряда развития, и, следовательно, она есть часть “самой лживой минуты” всемирной истории, а ее последовательность есть вместе с тем величайшая непоследовательность или бессмысленная попытка человека науки перескочить через свою собственную тень. Именно человек науки должен предполагать абсолютную значимость теоретических ценностей, если он не хочет перестать быть человеком науки.

Отрицание за историей научного характера на том основании, что она нуждается для отделения существенного от несущественного в отнесении к культурным ценностям, представляется мне поэтому пустым и отрицательным догматизмом. Всякий человек,

занимающийся любой наукой, имплицитно предполагает более чем индивидуальное значение культурной жизни, из которой он сам вышел. Выделение же из целостного культурного развития одного отдельного ряда, как, например, той части интеллектуального развития, которую мы называем естествознанием, совершенно произвольно, так же, как и приписывание ему одному объективного значения. Вряд ли можно поэтому называть бессмысленной задачей стремление вскрыть всеобъемлющую систему объективных культурных ценностей.

Конечно, никакая философия не в состоянии конструировать подобной системы из голых понятий. Напротив, она нуждается для определения своего содержания в теснейшем соприкосновении с историческими науками о культуре. Притом только в историческом может она надеяться приблизиться к сверхисторическому. Говоря иначе, претендующая на значимость система культурных ценностей может быть найдена только в исторической жизни, и только из нее может она быть постепенно выработана, а для этого нужно поставить вопрос, какие общие и формальные ценности лежат в основе материального и непрерывно меняющегося многообразия исторической культурной жизни и каковы, следовательно, вообще предпосылки культуры, над сохранением и развитием которой мы все работаем. Мы не можем здесь вникнуть детальнее в сущность этой проблемы, выпадающей на долю философии. Это вывело бы нас далеко за пределы этого очерка, цель которого — попытка классификации эмпирических наук. С точки зрения объективности наук о культуре достаточно напомнить следующее в сущности, мы все верим в объективные ценности, значимость которых является предпосылкой как философии, так и наук о культуре, верим даже тогда, когда под влиянием научной моды воображаем, будто не делаем этого. Ибо “без идеала над собой человек, в духовном смысле этого слова, не может правильно жить”. Ценности же, составляющие этот идеал, “открываются в истории, и с прогрессом культуры они, подобно звездам на небе, одна за другой вступают в мир человека. Это не *старые* ценности, не *новые* ценности, это просто *ценности*” я привожу эти прекрасные слова Рилья тем охотнее, что никто не заподозрит в фантазерстве автора “Философского критицизма”. Должны ли мы, занимаясь наукой, забыть то, что необходимо нам вообще для “правильной жизни”? Я думаю, что этого не потребует от нас ни один разумный человек.

Самостоятельная работа № 5

Тема: Методология научного открытия

Продолжительность: 10 часов (ЗФО).

Необходимо прочитать текст, быть готовым его обсуждать, использовать терминологию и основные положения. Также нужно выполнить контрольную работу, предусмотренную по теме (Методические указания по выполнению контрольных работ).

Фейерабенд П. Против метода. Очерк анархистской теории познания

Это доказывается и анализом конкретных исторических событий, и абстрактным анализом отношения между идеей и действием. Единственным принципом, не препятствующим прогрессу, является принцип все дозволено.

Идея метода, содержащего жесткие, неизменные и абсолютно обязательные принципы научной деятельности, сталкивается со значительными трудностями при сопоставлении с результатами исторического исследования. При этом выясняется, что не существует правила – сколь бы правдоподобным и эпистемологически обоснованным оно ни казалось, – которое в то или иное время не было бы нарушено. Становится очевидным, что такие нарушения не случайны и не являются результатом недостаточного знания или невнимательности, которых можно было бы избежать. Напротив, мы видим, что они необходимы для прогресса науки. Действительно, одним из наиболее замечательных достижений недавних дискуссий в области истории и философии науки является осознание

того факта, что такие события и достижения, как изобретение атомизма в античности, коперниканская революция, развитие современного атомизма (кинетическая теория, теория дисперсии, стереохимия, квантовая теория), постепенное построение волновой теории света, оказались возможными лишь потому, что некоторые мыслители либо сознательно *решили* разорвать путы "очевидных" методологических правил, либо *непроизвольно* нарушали их.

Еще раз повторяю: такая либеральная практика есть не просто *факт* истории науки – она и разумна, и *абсолютно необходима* для развития знания. Для любого данного правила, сколь бы "фундаментальным" или "необходимым" для науки оно ни было, всегда найдутся обстоятельства, при которых целесообразно не только игнорировать это правило, но даже действовать вопреки ему. Например, существуют обстоятельства, при которых вполне допустимо вводить, разрабатывать и защищать гипотезы *ad hoc*, гипотезы, противоречащие хорошо обоснованным и общепризнанным экспериментальным результатам, или же такие гипотезы, содержание которых меньше, чем содержание уже существующих и эмпирически адекватных альтернатив, или просто противоречивые гипотезы и т.д.

Существуют даже обстоятельства – и встречаются они довольно часто, – при которых *аргументация* лишается предсказательной силы и становится препятствием на пути прогресса. Никто не станет утверждать, что обучение *маленьких детей* сводится исключительно к рассуждениям (*argument*) (хотя рассуждение должно входить в процесс обучения, и даже в большей степени, чем это обычно имеет место), и сейчас почти каждый согласен с тем, что те факторы, которые представляются результатом рассудочной работы – овладение языком, наличие богатого перцептивного мира, логические способности, – частично обусловлены обучением, а частично – процессом *роста*, который осуществляется с силой естественного закона. В тех же случаях, где рассуждения представляются эффективными, их эффективность чаще всего обусловлена *физическим повторением*, а не *семантическим содержанием*.

Согласившись с этим, мы должны допустить возможность нерассудочного развития и у *взрослых*, а также в теоретических построениях таких *социальных институтов*, как наука, религия, проституция и т.п. Весьма сомнительно, чтобы то, что возможно для маленького-ребенка – овладение новыми моделями поведения при малейшем побуждении, их смена без заметного усилия, – было недоступно его родителям. Напротив, катастрофические изменения нашего физического окружения, такие, как войны, разрушения систем моральных ценностей, политические революции, изменяют схемы реакций также и взрослых людей, включая важнейшие схемы рассуждений. Такие изменения опять-таки могут быть совершенно естественными, и единственная функция рационального рассуждения в этих случаях может заключаться лишь в том, что оно повышает то умственное напряжение, которое предшествует изменению поведения и *вызывает* его.

Если же существуют факторы – не только рассуждения, – *заставляющие* нас принимать новые стандарты, включая новые и более сложные формы рассуждения, то не должны ли в таком случае сторонники *status quo* представить противоположные *причины*, а не просто контраргументы? ("Добродетель без террора бессильна", – говорил Робеспьер.) И если старые формы рассуждения оказываются слишком слабой причиной, то не обязаны ли их сторонники уступить либо прибегнуть к более сильным и более "иррациональным" средствам? (Весьма трудно, если не невозможно, преодолеть с помощью рассуждения тактику "промывания мозгов".) В этом случае даже наиболее рафинированный рационалист будет вынужден отказаться от рассуждений и использовать *пропаганду* и *принуждение* и не вследствие того, что его *доводы* потеряли значение, а просто потому, что исчезли *психологические условия*, которые делали их эффективными и способными оказывать влияние на других. А какой смысл использовать аргументы, оставляющие людей равнодушными?

Разумеется, проблема никогда не стоит именно в такой форме. Обучение стандартам и их защита никогда не сводятся лишь к тому, чтобы сформулировать их перед обучаемым и сделать по мере возможности *ясными*. По предположению, стандарты должны обладать максимальной *каузальной силой*, что весьма затрудняет установление различия между *логической силой* и *материальным воздействием* некоторого аргумента. Точно так же, как хорошо воспитанный ученик будет повиноваться своему воспитателю независимо от того, насколько велико при этом его смятение и насколько необходимо усвоение новых образцов поведения, так и хорошо воспитанный рационалист будет повиноваться мыслительным схемам *своего* учителя, подчиняться стандартам рассуждения, которым его обучили, придерживаться их независимо от того, насколько велика путаница, в которую он погружается. При этом он совершенно не способен понять, что то, что ему представляется "голосом разума", на самом деле есть лишь *каузальное следствие* полученного им воспитания и что апелляция к разуму, с которой он так легко соглашается, есть не что иное, как политический маневр.

Тот факт, что заинтересованность, насилие, пропаганда и тактика "промывания мозгов" играют в развитии нашего знания и науки гораздо большую роль, чем принято считать, явствует также из анализа *отношений между идеей и действием*. Предполагается, что ясное и отчетливое понимание новых идей предшествует и должно предшествовать их формулировке и социальному выражению. ("Исследование начинается с проблем", – говорит Поппер.) *Сначала* у нас есть идея или проблема, *а затем* мы действуем, т.е. говорим, создаем или разрушаем. Однако маленькие дети, которые пользуются словами, комбинируют их, играют с ними, прежде чем усвоят их значение, первоначально выходящее за пределы их понимания, действуют совершенно иначе. Первоначальная игровая активность является существенной предпосылкой заключительного акта понимания. Причин, препятствующих функционированию этого механизма, у взрослых людей нет. Можно предположить, например, что *идея свободы* становится ясной только благодаря тем действиям, которые направлены на ее *достижение*. Создание некоторой *вещи* и полное понимание *правильной идеи* этой вещи *являются, как правило, частями единого процесса* и не могут быть отделены одна от другой без остановки этого процесса. Сам же процесс не направляется и не может направляться четко заданной программой, так, как содержит в себе условия реализации всех возможных программ. Скорее этот процесс направляется некоторым неопределенным побуждением, некоторой "страстью" (Кьеркегор). Эта страсть дает начало специфическому поведению, которое в свою очередь создает обстоятельства и идеи, необходимые для анализа и объяснения самого процесса, представления его в качестве "рационального".

Прекрасный пример той ситуации, которую я имею в виду, дает развитие теории Коперника от Галилея до XX столетия. Мы начали с твердого убеждения, противоречащего разуму и опыту своего времени. Эта вера росла и находила поддержку в других убеждениях, в равной степени неразумных, если не сказать больше (закон инерции, телескоп). Далее исследование приобрело новые направления, создавались новые виды инструментов, "свидетельства" стали по-новому соотноситься с теориями, и наконец появилась идеология, достаточно богатая для того, чтобы сформулировать независимые аргументы для любой своей части, и достаточно подвижная для того, чтобы найти такие аргументы, если они требуются. Сегодня мы можем сказать, что Галилей стоял на правильном пути, так как его настойчивая разработка на первый взгляд чрезвычайно нелепой космологии постепенно создала необходимый материал для защиты этой космологии от нападков со стороны тех, кто признает некоторую концепцию лишь в том случае, если она сформулирована совершенно определенным образом и содержит определенные магические фразы, называемые "протоколами наблюдения". И это не исключение, это норма: теории становятся ясными и "разумными" только *после* того, как их отдельные несвязанные части использовались длительное время. Таким образом, столь неразумная, нелепая, антиметодологическая предварительная игра оказывается неизбежной предпосылкой ясности и эмпирического успеха.

Когда же мы пытаемся понять и дать общее описание процессов развития такого рода, мы вынуждены, разумеется, обращаться к существующим формам речи, которые не принимают во внимание этих процессов и поэтому должны быть разрушены, перекроены и трансформированы в новые способы выражения, пригодные для непредвиденных ситуаций (без постоянного насилия над языком невозможны ни открытие, ни прогресс). "Кроме того, поскольку традиционные категории представляют собой евангелие повседневного мышления (включая обычное научное мышление) и повседневной практики, постольку попытка такого понимания будет создавать, в сущности, правила и формы ложного мышления и действия – ложного, конечно, с точки зрения (научного) здравого смысла". Это показывает, что "диалектика составляет природу самого мышления, что в качестве рассудка оно должно впадать в отрицание самого себя, в противоречие" всем канонам формальной логики.

(Между прочим, частое использование таких слов, как "прогресс", "успех", "улучшение" и т.п., не означает, что я претендую на обладание специальным знанием о том, что в науке хорошо, а что – плохо, и хочу внушить это знание читателю. *Эти термины каждый может понимать по-своему* и в соответствии с той традицией, которой он придерживается. Так, для эмпириста "прогресс" означает переход к теории, предполагающей прямую эмпирическую проверку большинства базисных положений. Некоторые считают квантовую механику примером теории именно такого рода. Для других "прогресс" означает унификацию и гармонию, достигаемые даже за счет эмпирической адекватности. Именно так Эйнштейн относился к общей теории относительности. *Мой же тезис состоит в том, что анархизм помогает достигнуть прогресса в любом смысле.* Даже та наука, которая опирается на закон и порядок, будет успешно развиваться лишь в том случае, если в ней хотя бы иногда будут происходить анархистские движения.)

В этом случае становится очевидным, что идея жесткого метода или жесткой теории рациональности покоится на слишком наивном представлении о человеке и его социальном окружении. Если иметь в виду обширный исторический материал и не стремиться "очистить" его в угоду своим низшим инстинктам или в силу стремления к интеллектуальной безопасности до степени ясности, точности, "объективности", "истинности", то выясняется, что существует лишь *один* принцип, который можно защищать при всех обстоятельствах и на *всех* этапах человеческого развития, – *все дозволено*.

Теперь этот абстрактный принцип следует проанализировать и объяснить более подробно.

Например, мы можем использовать гипотезы, противоречащие хорошо подтвержденным теориям или обоснованным экспериментальным результатам. Можно развивать науку, действуя контриндуктивно.

Подробный анализ этого принципа означает рассмотрение следствий из тех "контрправил", которые противостоят некоторым известным правилам научной деятельности. Для примера рассмотрим правило, гласящее, что именно "опыт", "факты" или "экспериментальные результаты" служат мерилем успеха наших теорий, что согласование между теорией и "данными" благоприятствует теории (или оставляет ситуацию неизменной), а расхождение между ними подвергает теорию опасности и даже может заставить нас отбросить ее. Это правило является важным элементом всех теорий подтверждения (confirmation) и подкрепления (corroboration) и выражает суть эмпиризма. Соответствующее "контрправило" рекомендует нам вводить и разрабатывать гипотезы, которые несовместимы с хорошо обоснованными теориями или фактами. Оно рекомендует нам действовать *контриндуктивно*.

Контриндуктивная процедура порождает следующие вопросы: является ли контриндукция более разумной, чем индукция? Существуют ли обстоятельства, благоприятствующие ее использованию? Каковы аргументы в ее пользу? Каковы аргументы против нее? Всегда ли можно предпочитать индукцию контриндукции? и т.д.

Ответ на эти вопросы будет дан в два этапа. Сначала я проанализирую "контрправило", побуждающее нас развивать гипотезы, несовместимые с признанными и в высокой степени подтвержденными *теориями*, а затем я рассмотрю контрправило, побуждающее нас развивать гипотезы, несовместимые с хорошо обоснованными *фактами*. Результаты этих рассмотрений предварительно можно суммировать следующим образом.

В первом случае оказывается, что свидетельство, способное опровергнуть некоторую теорию, часто может быть получено только с помощью альтернативы, несовместимой с данной теорией: рекомендация (восходящая к Ньютону и все еще весьма популярная в наши дни) использовать альтернативы только после того, как опровержения уже дискредитировали ортодоксальную теорию, ставит, так сказать, телегу впереди лошади. Некоторые наиболее важные формальные свойства теории также обнаруживаются благодаря контрасту, а не анализу. Поэтому ученый, желающий максимально увеличить эмпирическое содержание своих концепций и как можно более глубоко уяснить их, должен вводить другие концепции, т.е. применять *плюралистическую методологию*. Он должен сравнивать идеи с другими идеями, а не с "опытом" и пытаться улучшить те концепции, которые потерпели поражение в соревновании, а не отбрасывать их. Действуя таким образом, он сохранит концепции человека и космоса, содержащиеся в книге Бытия или "Поимандре", и будет их использовать для оценки успехов теории эволюции и других "новейших" концепций. При этом он может обнаружить, что теория эволюции вовсе не так хороша, как принято считать, и что ее следует дополнить или полностью заменить улучшенным вариантом книги Бытия. Познание, понимаемое таким образом, не есть ряд непротиворечивых теорий, приближающихся к некоторой идеальной концепции. Оно не является постепенным приближением к истине, а скорее представляет собой увеличивающийся *океан взаимно несовместимых (быть может, даже несоизмеримых) альтернатив*, в котором каждая отдельная теория, сказка или миф являются частями одной совокупности, побуждающими друг друга к более тщательной разработке; благодаря этому процессу конкуренции все они вносят свой вклад в развитие нашего сознания. В этом всеобъемлющем процессе ничто не устанавливается навечно и ничто не опускается. Не Дирак или фон Нейман, а Плутарх или Диоген Лаэртский дают образцы познания такого рода, в котором *история* науки становится неотъемлемой частью самой науки. История важна как для дальнейшего *развития* науки, так и для придания *содержания* тем теориям, которые наука включает в себя в любой отдельный момент. Специалисты и неспециалисты, профессионалы и любители, поборники истины и лжецы – все участвуют в этом соревновании и вносят свой вклад в обогащение нашей культуры. Поэтому задача ученого состоит не в том, чтобы "искать истину" или "восхвалять бога", "систематизировать наблюдения" или "улучшать предсказания". Все это побочные эффекты той деятельности, на которую и должно главным образом быть направлено его внимание и которая состоит в том, чтобы *"делать слабое более сильным"*, как говорили софисты, *и благодаря этому поддерживать движение целого*.

Второе "контрправило", рекомендующее разрабатывать гипотезы, несовместимые с *наблюдениями, фактами и экспериментальными результатами*, не нуждается в особой защите, так как не существует ни одной более или менее интересной теории, которая согласуется со всеми известными фактами. Следовательно, вопрос не в том, следует ли *допускать* в науку контриндуктивные теории, а скорее в том, должны ли *существующие* расхождения между теорией и фактами возрастать, уменьшаться или будет происходить что-то третье?

Для ответа на этот вопрос достаточно вспомнить, что отчеты о наблюдениях, экспериментальные результаты, "фактуальные" предложения либо *содержат* в себе теоретические предположения, либо *утверждают* их самым способом употребления. (По этому поводу см. обсуждение естественных интерпретаций в гл. 6 и ел.) Таким образом, наша привычка говорить "эта доска коричневая", когда мы видим ее в нормальных условиях и наши органы чувств не расстроены, и говорить "эта доска кажется коричневой", когда мало света или мы сомневаемся в нашей способности наблюдения, выражает веру в то, что

существуют известные обстоятельства, при которых наши органы чувств способны воспринимать мир таким, "каков он есть на самом деле", и другие, равно знакомые нам обстоятельства, при которых органы чувств нас обманывают. Эта привычка выражает веру в то, что одни наши чувственные впечатления правдивы, а другие – нет. Мы также уверены, что материальная среда между объектом и нашим глазом не оказывает разрушительного воздействия и что физическая сущность, посредством которой устанавливается контакт, – свет – доставляет нам истинную картину. Все это абстрактные и в высшей степени сомнительные допущения, формирующие наше видение мира, но недоступные прямой критике. Обычно мы даже не осознаем их влияния до тех пор, пока не столкнемся с совершенно иной космологией: предрассудки обнаруживаются благодаря контрасту, а не анализу. Материал, находящийся в распоряжении *ученого*, включая его наиболее величественные теории и наиболее изощренную технику, имеет точно такую же структуру. Он содержит принципы, которые ученому неизвестны, а если и известны, то их чрезвычайно трудно проверить. (В результате этого теория может прийти в столкновение со свидетельством не потому, что она некорректна, а потому, что свидетельство порочно.)

Итак, как можно проверить нечто такое, что используется постоянно? Как можно проанализировать термины, в которых мы привыкли выражать свои наиболее простые и непосредственные наблюдения, как обнаружить их предпосылки? Как можно открыть тот мир, который предполагается в наших действиях?

Ответ ясен: мы не можем открыть его *изнутри*. Нам нужен *внешний* стандарт критики, множество альтернативных допущений, или – поскольку эти допущения будут наиболее общими и фундаментальными – нам нужен совершенно иной мир – *мир сновидений*. *С его помощью мы обнаружим характерные особенности реального мира, в котором, как нам кажется, мы живем* (и который в действительности может быть лишь другим миром сновидений). Следовательно, первый шаг в нашей критике хорошо известных понятий и процедур, первый шаг в критике "фактов" должен состоять в попытке разорвать этот круг. Мы должны создать новую концептуальную систему, которая устраняет наиболее тщательно обоснованные результаты наблюдения или сталкивается с ними, нарушает наиболее правдоподобные теоретические принципы и вводит восприятия, которые не могут стать частью существующего перцептивного мира. Этот шаг вновь является контриндуктивным. Следовательно, контриндукция всегда разумна и имеет шансы на успех.

В последующих семи главах этот вывод будет развит более подробно и подтвержден примерами из истории. Может возникнуть впечатление, будто я рекомендую некоторую новую методологию, которая индукцию заменяет контриндукцией и использует множественность теорий, метафизических концепций и волшебных сказок вместо обычной пары теория – наблюдение. Разумеется, такое впечатление совершенно ошибочно. В мои намерения вовсе не входит замена одного множества общих правил другим; скорее я хочу убедить читателя в том, что *всякая методология – даже наиболее очевидная – имеет свои пределы*. Лучший способ показать это состоит в демонстрации границ и даже иррациональности некоторых правил, которые тот или иной автор считает фундаментальными. В случае индукции (включая индукцию посредством фальсификации) это означает демонстрацию того, насколько хорошо можно поддержать рассуждениями контриндуктивную процедуру. Всегда следует помнить о том, что эти демонстрации и мои риторические упражнения не выражают никаких "глубоких убеждений". Они лишь показывают, как легко рациональным образом водить людей за нос. Анархист подобен секретному агенту, который играет разумные игры для того, чтобы подорвать авторитет самого разума (Истины, Честности, Справедливости и т.п.).

Условие совместимости (consistency), согласно которому новые гипотезы логически должны быть согласованы с ранее признанными теориями, неразумно, поскольку оно сохраняет более старую, а не лучшую теорию. Гипотезы, противоречащие подтвержденным теориям, доставляют нам свидетельства, которые не могут быть получены никаким другим способом. Пролиферация теорий благотворна для науки, в то

время как их единообразие ослабляет ее критическую силу. Кроме того, единообразие подвергает опасности свободное развитие индивида.

В этой главе я представляю более подробные аргументы в защиту того "контрправила", которое побуждает нас вводить гипотезы, *несовместимые* с хорошо обоснованными *теориями*. Эти аргументы будут носить косвенный характер. Они начинаются с критики требования, гласящего, что новые гипотезы должны быть *совместимы* с такими теориями. Это требование будет называться *условием совместимости*.

На первый взгляд условие совместимости можно описать в нескольких словах. Хорошо известно (а в деталях это было показано Дюгемом), что теория Ньютона несовместима с законом свободного падения Галилея и с законами Кеплера; что статистическая термодинамика несовместима со вторым законом феноменологической теории; что волновая оптика несовместима с геометрической оптикой и т.д. Заметим, что здесь речь идет о *логической* несовместимости; вполне возможно, что различия в предсказаниях слишком малы для того, чтобы их смог обнаружить эксперимент. Заметим также, что здесь речь идет не о *несовместимости*, скажем, *теории* Ньютона и закона Галилея, а о несовместимости *некоторых следствий* ньютоновской теории с законом Галилея в той области, где этот закон действует. В последнем случае ситуация представляется особенно ясной. Закон Галилея утверждает, что ускорение свободного падения тел является постоянным, в то время как применение теории Ньютона к условиям поверхности Земли дает ускорение, которое не является постоянным, а *уменьшается* (хотя и незначительно) с увеличением расстояния от центра Земли.

Будем рассуждать более абстрактно: рассмотрим теорию T' , которая успешно описывает ситуацию в пределах области D' . T' согласуется с *конечным* числом наблюдений (обозначим их класс буквой F), и это согласование находится в пределах M -ошибки. Любая альтернатива, которая противоречит T' вне класса F и в пределах M , поддерживается в точности теми же самыми наблюдениями и поэтому приемлема, если была приемлема T' (я допускаю, что были осуществлены только наблюдения из класса F). Условие совместимости гораздо менее терпимо. Оно устраняет некоторую теорию или гипотезу не потому, что она расходится с фактами, а потому, что она расходится с другой теорией, причем такой, что подтверждающие их примеры являются общими. Поэтому мерой справедливости оно делает непроверенную часть этой теории. Единственным различием между старой и новой теориями являются возраст и известность. Если бы более новая теория возникла первой, то условие непротиворечивости работало бы в ее пользу. "*Первая адекватная теория имеет право на приоритет по отношению к равно адекватным, но более поздним теориям*". В этом отношении воздействие условия совместимости весьма сходно с эффектом большей части традиционных методов трансцендентальной дедукции, анализа сущностей, феноменологического и лингвистического анализа. Оно способствует сохранению старого и известного не в силу какого-либо присущего ему достоинства – не потому, к примеру, что оно лучше обосновано наблюдениями, чем вновь выдвигаемые альтернативы, или более изящно, – а только" потому, что оно старое и известное. Это отнюдь не единственный пример, когда более пристальный взгляд открывает удивительное сходство между современным эмпиризмом и некоторыми из тех философских школ, на которые он нападает.

Однако мне представляется, что, хотя эти краткие рассуждения и ведут к интересной *тактической* критике условия совместимости и к некоторой первоначальной поддержке контриндукции, они все-таки еще не затрагивают существа вопроса. Они показывают, что альтернатива признанной точки зрения, охватывающая подтверждающие примеры последней, не может быть *устранена фактуальным рассуждением*. Но они не говорят, что такая альтернатива *приемлема*, и тем более – что она *должна использоваться*. И это плохо, ибо защитники условия совместимости могут указать, что, хотя признанная концепция и не обладает полной эмпирической поддержкой, добавление новых теорий, *носящих столь же неудовлетворительный характер*, не улучшит ситуации; поэтому нет смысла *заменять*

признанные теории некоторыми из их возможных альтернатив. Такая замена совсем не легкое дело. Нужно изучить новый формализм и по-новому решить давно известные проблемы. Приходится заново переписывать учебники, переделывать университетские курсы, иначе интерпретировать экспериментальные результаты. А каковы итоги всех этих усилий? Всего лишь другая теория, которая с эмпирической точки зрения не обладает никакими преимуществами перед той теорией, которую она заменила. Единственное реальное улучшение, продолжает защитник условия совместимости, состоит в *добавлении новых фактов*. Новые факты либо поддерживают существующие теории, либо заставляют нас изменять их, точно определяя, в чем они ошибаются. В обоих случаях новые факты содействуют реальному прогрессу, а не просто произвольному изменению. Поэтому подлинно научная процедура состоит в столкновении признанной точки зрения с возможно большим количеством значимых фактов. При этом исключение альтернатив объясняется простой целесообразностью: изобретение их не только не помогает, но даже мешает научному прогрессу, отнимая время и силы, которые можно было бы использовать лучшим образом. Условие совместимости устраняет бесплодные дискуссии и заставляет ученого концентрировать свое внимание на фактах, совокупность которых, в конце концов, является единственным признанным судьей теории. Именно так работающий ученый будет защищать свою приверженность отдельной теории и мотивировать отказ от рассмотрения ее эмпирически возможных альтернатив.

Небесполезно повторить внешне разумное ядро этого рассуждения. Теории не следует менять до тех пор, пока к этому нет принудительных оснований, а единственным принудительным основанием для смены теории является ее расхождение с фактами. Поэтому обсуждение несовместимых с теорией фактов ведет к прогрессу, и, напротив, обсуждение несовместимых с ней гипотез не дает прогресса. Следовательно, разумно увеличивать число имеющих значение фактов, в то время как увеличивать число фактуально адекватных, но несовместимых друг с другом альтернатив неразумно. Можно добавить, что не исключены формальные улучшения за счет изящества, простоты, степени общности и стройности. Однако если эти улучшения осуществлены, ученому остается лишь одно: собирать факты с целью проверки теории.

Так оно и есть – но это при условии, что факты *существуют и доступны независимо от того, рассматриваются альтернативы, проверяемой теории или нет*. Это предположение, от справедливости которого в решающей степени зависят предшествующие рассуждения, я буду называть "предположением об относительной автономности фактов", или *принципом автономии*. Этот принцип не отрицает, что открытие и описание фактов зависят от каких-либо теорий, но утверждает, что факты, принадлежащие эмпирическому содержанию некоторой теории, могут быть получены независимо от рассмотрения *альтернатив этой теории*. Я не знаю, было ли это очень важное предположение когда-либо явно сформулировано в виде особого постулата эмпирического метода. Однако оно ясно просматривается почти во всех исследованиях, имеющих дело с вопросами подтверждения и проверки. Все эти исследования используют модель, в которой *единственная* теория сопоставляется с классом фактов (или предложений наблюдения), которые считаются "данными".

Я думаю, что это слишком упрощенная картина действительного положения дел. Факты и теории связаны друг с другом гораздо более тесно, чем допускает принцип автономии. Не только описание каждого отдельного факта зависит от *некоторой* теории (которая, разумеется, может весьма отличаться от проверяемой), но существуют также такие факты, которые вообще нельзя обнаружить без помощи альтернатив проверяемой теории и которые сразу же оказываются недоступными, как только мы исключаем альтернативы из рассмотрения. Это приводит к мысли, что методологическая единица, на которую мы должны ссылаться при обсуждении вопросов проверки и эмпирического содержания, образуется *всем множеством частично пересекающихся, фактуально адекватных, но взаимно несовместимых теорий*. В настоящей главе будет дан лишь самый

общий очерк такой модели проверки. Но сначала я хочу обсудить один пример, который очень наглядно показывает функцию альтернатив в открытии решающих фактов.

Теперь известно, что броуновская частица представляет собой вечный двигатель второго рода и что ее существование опровергает второй закон феноменологической термодинамики. Следовательно, броуновское движение принадлежит к области фактов, важных для этого закона. Теперь возникает вопрос: можно ли открыть это отношение между броуновским движением и данным законом *прямым* путем, т.е. путем проверки наблюдаемых следствий феноменологической теории без использования альтернативной теории теплоты? Этот вопрос легко распадается на два других вопроса:

1. можно ли таким образом обнаружить *значимость* броуновской частицы для решения этого вопроса?

2. можно ли показать, что ею действительно *опровергается* второй закон?

Ответ на первый вопрос мы не знаем. Мы не знаем, что бы случилось, если бы в обсуждение не была вовлечена кинетическая теория. Однако я могу предположить, что в этом случае броуновская частица рассматривалась бы как некоторая странность (точно так же, как некоторые поразительные эффекты покойного проф. Эренхафта) и что она не заняла бы того решающего места, которое ей приписывает современная теория. Ответ на второй вопрос прост: нельзя. Посмотрим, что требуется для открытия несовместимости между феноменом броуновского движения и вторым законом термодинамики. Для этого требуется: а) измерить точное *движение* частицы, с тем чтобы установить изменение ее кинетической энергии и энергии, потраченной на преодоление сопротивления жидкости, и б) точно измерить температуру и теплоту, переданную окружающей среде, для обоснования утверждения о том, что любая потеря в данном случае действительно компенсируется ростом энергии движущейся частицы и работой, затраченной на преодоление сопротивления жидкости. Такие измерения превосходят наши экспериментальные возможности, ибо ни передача тепла, ни путь частицы не могут быть измерены с требуемой точностью. Поэтому "прямое" опровержение второго закона термодинамики, которое опиралось бы только на феноменологическую теорию и "факт" броуновского движения, невозможно. Оно невозможно вследствие структуры мира, в котором мы живем, и в силу законов, справедливых в этом мире. И как хорошо известно, действительное опровержение этого закона было получено совершенно иным образом: оно было получено с помощью кинетической теории и благодаря ее использованию Эйнштейном при вычислении статистических свойств броуновского движения. При этом феноменологическая теория (Т') была включена в более широкий контекст статистической, физики (Т) таким образом, что *условие совместимости: было нарушено*, и лишь *после этого* был поставлен решающий эксперимент (исследования Сведберга и Перрина).

Мне представляется, что данный пример является типичным примером отношения между общими теориями, или точками зрения, и "фактами". Важность и опровергающий характер решающих фактов можно обосновать только с помощью других теорий, которые хотя и являются фактуально адекватными, но не согласуются с проверяемой концепцией. Поэтому изобретение и разработка альтернатив предшествуют производству опровергающих фактов. Эмпиризм, по крайней мере в некоторых его наиболее разработанных вариантах, требует, чтобы эмпирическое содержание всякого нашего знания по мере возможности возрастало. *Следовательно, изобретение альтернатив обсуждаемых точек зрения составляет существенную часть эмпирического метода.* И наоборот, тот факт, что условие совместимости устраняет альтернативы, показывает его расхождение не только с научной практикой, но и с эмпиризмом. Исключая важные проверки, оно уменьшает эмпирическое содержание сохраняемых теорий (как говорилось выше, обычно это теории, появившиеся первыми); в частности, это условие уменьшает число таких фактов, которые могли бы показать пределы этих теорий. Последний результат применения условия совместимости представляет особый интерес. Вполне возможно, что опровержение квантово-механических неопределенностей предполагает, как раз такое включение современной теории в более широкий контекст, который не согласуется с идеей

дополнительности и, следовательно, приводит к новым и притом решающим экспериментам. И столь же возможно, что отстаивание некоторыми современными ведущими физиками условия совместимости в случае успеха приведет к защите неопределенностей от опровержения. Таким образом, данное условие в конце концов может привести к тому, что некоторая точка зрения превратится в догму, полностью ограждающую себя – якобы во имя опыта – от любой возможной критики.

Рассмотрим эту по видимости "эмпирическую" защиту догматической точки зрения более подробно. Допустим, что физики – сознательно или бессознательно – полностью согласились с идеей дополнительности, что они разрабатывают ортодоксальную точку зрения и отказываются рассматривать ее альтернативы. Вначале это может быть совершенно безвредным. В конце концов, один человек и даже целая влиятельная школа какое-то время могут заниматься чем-то одним и разрабатывать теорию, которая их интересует, а не ту, которую они находят скучной. Предположим далее, что разработка избранной теории привела к успеху и удовлетворительно объяснила обстоятельства, которые когда-то были совершенно непонятными. Это дает эмпирическую поддержку идее, которая вначале обладала лишь одним преимуществом: она была интересной и увлекательной. Теперь обязательства по отношению к этой теории будут увеличиваться, а терпимость по отношению к альтернативам будет уменьшаться. Если верна мысль (высказанная в предыдущей главе) о том, что многие факты можно получить только с помощью альтернатив, то отказ от их рассмотрения *будет иметь результатом устранение потенциально опровергающих фактов*. В частности, не будут получены факты, открытие которых продемонстрировало бы общую и неустранимую неадекватность данной теории. Такие факты станут недостижимыми, теория покажется свободной от недостатков, и может создаться впечатление, будто "все свидетельства с беспощадной определенностью указывают... что все процессы, включая... неизвестные взаимодействия, согласуются с фундаментальным квантовым законом". Это приведет к дальнейшему росту уверенности в уникальности принятой теории и к убеждению в тщетности любых попыток работать в иных направлениях. Будучи глубоко убеждены в том, что существует только одна "хорошая" микрофизика, физики будут пытаться объяснить неблагоприятные факты в ее терминах и не станут ломать голову, если такие объяснения окажутся не вполне удовлетворительными. Затем это научное достижение становится известным широкой публике. Научно-популярные книги (сюда относятся и многие книги по философии науки) увеличивают известность фундаментальных постулатов теории, область ее применения все более расширяется, а ученым-ортодоксам отпускают средства, в которых отказывают их противникам. Эмпирическая поддержка теории кажется громадной. Теперь шансы на рассмотрение альтернативных теорий действительно чрезвычайно малы, а конечный успех фундаментальных предположений квантовой теории и идеи дополнительности представляется несомненным.

В то же время достаточно очевидно, что этот видимый успех *никоим образом нельзя рассматривать как признак истинности и соответствия с природой*. Более того, возникает подозрение, что отсутствие значительных трудностей является результатом уменьшения эмпирического содержания, обусловленного устранением альтернатив и тех фактов, которые могли быть открыты с их помощью. Иными словами, *возникает подозрение, что достигнутый успех обусловлен тем, что за время своего развития теория постепенно превратилась в жесткую идеологию*. Такая идеология "успешна" не потому, что хорошо согласуется с фактами, – ее успех объясняется тем, что факты были подобраны так, чтобы их невозможно было проверить, а некоторые – вообще устранены. Такой "успех" *является целиком искусственным*. Раз принято решение во что бы то ни стало придерживаться некоторых идей, то вполне естественно, что эти идеи сохранились. Если теперь первоначальное решение забыто или перестало быть явным, например, если оно превратилось в привычку, то выживание этих идей само становится их независимой поддержкой, оно укрепляет принятое решение или делает его явным. Таким образом, круг замыкается. Именно так эмпирическое "свидетельство" может быть *создано* некоторой

процедурой, которая получает оправдание в том самом свидетельстве, которое сама же создает.

"Эмпирическая" теория описанного вида (следует постоянно помнить, что фундаментальные принципы современной квантовой теории, и в частности идея дополненности, печально близки к тому, чтобы превратиться в такую теорию) на этой стадии становится почти неотличимой от второразрядного мифа. Чтобы увидеть это, нам нужно лишь рассмотреть один из мифов, например, миф о ведьмах и демонической одержимости, который был разработан католическими идеологами и господствовал в течение XV, XVI и XVII вв. на всем Европейском континенте. Этот миф представляет собой сложную объяснительную систему, содержащую большое количество вспомогательных гипотез, призванных объяснять особые случаи, поэтому он легко получает высокую степень подтверждения на основе наблюдения. Его штудировали в течение длительного времени, его содержание усваивалось в силу страха, предрассудков и невежества, а также благодаря усилиям ревностного и фанатичного духовенства. Идеи этого мифа проникали в наиболее распространенные способы выражения, заражали все способы мышления и накладывали отпечаток на многие решения, играющие большую роль в человеческой жизни. Этот миф предоставлял модели для объяснения любых возможных событий – возможных для тех, кто принимал его. Основные термины мифа были четко зафиксированы, и мысль (которая в первую очередь приводит к такой фиксации) о том, что они являются копиями неизменных сущностей и что изменение их значений, если бы оно произошло, было бы обусловлено человеческим заблуждением, – эта мысль теперь становится весьма правдоподобной. Убежденность в ее справедливости подкрепляет все маневры, используемые для сохранения мифа (включая устранение оппонентов). Концептуальный аппарат теории и эмоции, связанные с его применением, пронизывая все средства коммуникации, все действия и всю жизнь общества, обеспечивают успех таких методов, как трансцендентальная дедукция, анализ употребления слов, феноменологический анализ, иначе говоря, методов, содействующих дальнейшему "окостенению" мифа. (Это свидетельствует, между прочим, о том, что все эти методы, использование которых было характерной особенностью различных – как старых, так и новых – философских школ, имеют одну общую черту: они стремятся *сохранить status quo* духовной жизни.) Результаты наблюдений также будут говорить в пользу данной теории, поскольку они формулируются в ее терминах. Создается впечатление, что истина наконец достигнута. Но в то же время ясно, что всякий контакт с миром был утрачен, а достигнутая под видом абсолютной истины стабильность есть *не что иное, как результат абсолютного конформизма*. Действительно, как можно проверить или улучшить теорию, если она построена таким образом, что любое мыслимое событие можно описать и объяснить в терминах ее принципов? *Единственный* способ исследования таких всеохватывающих принципов может состоять в сравнении их с иным множеством *столь же общих принципов*, однако этот путь был исключен с самого начала. Следовательно, миф не имеет объективного значения, а продолжает существовать исключительно в результате усилий сообщества, верящих в него и их лидеров – священников или нобелевских лауреатов. На мой взгляд, это самый решающий аргумент против любого метода, поддерживающего единообразие, – эмпирического или любого другого. Во всяком случае, любой такой метод есть метод обмана: он поддерживает невежественный конформизм, а говорит об истине; ведет к порче духовных способностей, к ослаблению силы воображения, а говорит о глубоком понимании; разрушает наиболее ценный дар молодости – громадную силу воображения, а говорит об обучении.

Итак, *в единстве мнений нуждается церковь, испуганные или корыстные жертвы некоторых (древних или современных) мифов либо слабовольные и добровольные последователи какого-либо тирана. Для объективного познания необходимо разнообразие мнений. И метод, поощряющий такое разнообразие, является единственным, совместимым с гуманистической позицией.* (В той степени, в которой условие

совместимости ограничивает разнообразие, оно содержит теологический элемент, который, несомненно, заложен в культе "фактов", столь характерном для всего нового эмпиризма).

Самостоятельная работа № 6

Тема: Методология технического изобретения

Продолжительность: 10 часов (ЗФО).

Необходимо прочитать тексты, быть готовым их обсуждать, использовать терминологию и основные положения. Также нужно выполнить контрольную работу, предусмотренную по теме (Методические указания по выполнению контрольных работ).

Томас Кун

Логика открытия или психология исследования?

Я хотел бы здесь сопоставить свое понимание процесса развития науки, изложенное в моей книге "Структура научных революций", с более известными взглядами председателя нашего симпозиума, сэра Карла Поппера. Обычно я избегаю подобных сопоставлений, поскольку, в отличие от сэра Карла, не очень-то верю в полезность публичной полемики. Кроме того, я слишком долго восхищался его работами, чтобы сейчас легко перейти к их критике. Тем не менее, я убежден, что на этот раз надо попытаться это сделать. Еще за два с половиной года до выхода в свет моей книги я стал находить особые, часто обескураживающие аспекты отношения между нашими концепциями. Этот анализ и различные отклики на него приводят меня к выводу, что тщательное сравнение наших взглядов представит их в правильном свете. Позвольте объяснить, почему я нахожу это возможным.

Почти во всех случаях, когда мы явно обращаемся к одним и тем же проблемам, взгляды сэра Карла на науку почти полностью совпадают с моими. Нас обоих в большей степени занимает динамический процесс, в котором возникает научное знание, нежели логическая структура результатов научного исследования. Занимаясь этим, мы оба подчеркиваем значимость фактов как безусловных данных, а также атмосферу, в которой осуществляется реальная научная практика; мы оба часто обращаемся к истории, отыскивая примеры того и другого. Из этой общей для нас основы мы выводим множество одинаковых заключений. Мы оба отвергаем представление, согласно которому наука прогрессирует путем кумулятивного прироста знаний: мы оба выдвигаем вместо этого концепцию революционного процесса, в ходе которого старая теория отбрасывается и заменяется новой, несовместимой с прежней; и мы оба в значительной мере подчеркиваем роль, которую играет в этом процессе неспособность старой теории ответить на вызов логики, эксперимента или наблюдения. Наконец, мы оба едины в своем неприятии некоторых наиболее характерных положений классического позитивизма. Мы, к примеру, подчеркиваем необходимо присущую наблюдению нагруженность научной теорией; соответственно мы скептически относимся к попыткам сформулировать какой бы то ни было нейтральный язык наблюдения; мы оба настаиваем на том, что действительная цель ученых состоит в изобретении теорий, которые объясняют наблюдаемые явления, и что они, поступая таким образом, обращаются к реальным объектам, что бы ни означало это последнее выражение.

Хотя этим, конечно не исчерпывается круг вопросов, по которым я и сэр Карл согласны друг с другом, сказанного достаточно, чтобы отнести нас обоих к одному и тому же меньшинству среди современных философов науки. Видимо, поэтому последователи сэра Карла — это моя постоянная и наиболее внимательная философская аудитория, за что я всегда благодарен им. Но на дне моей признательности лежит некий осадок. То же самое согласие, которое вызывает сочувствие этой аудитории, часто направляет ее интерес в иную

сторону. Очевидно, последователи сэра Карла многое в моей книге прочитывают в духе поздней (а иногда и весьма радикальной) ревизии его классической работы "Логика научного открытия". Так, один из них спрашивает, не является ли концепция науки, намеченная в моей "Структуре научных революций", просто общим местом. Другой, более милосердный ко мне, полагает, будто мне удалось показать только то, что открытия фактов (discoveries-of-fact) имеют жизненный цикл, весьма подобный тому, каким обладают теоретические инновации (innovations-of-theory). В то же время другие, в целом согласные с моей книгой, готовы дискутировать только по двум сравнительно второстепенным вопросам, по которым мое расхождение с сэром Карлом наиболее очевидно: это особое значение, которое я придаю глубокой обусловленности традицией, и моя неудовлетворенность следствиями, которые выводят из понятия "фальсификация". Короче, все они читают мою книгу сквозь весьма специфические очки, хотя она может быть прочитана и по-другому. Нельзя сказать, что эти очки полностью искажают картину — совпадение моих взглядов со взглядами сэра Карла является подлинным и касается существенных моментов. При этом те читатели, которые не входят в круг Поппера, как правило, даже не могут заметить, что это совпадение действительно имеет место, и как раз эти читатели чаще всего отмечают (не всегда с сочувствием) те проблемы, которые мне представляются наиболее важными. Из этого я заключаю, что такое "гештальт-переключение" разделяет моих читателей на две или даже несколько групп. То, в чем одни видят поразительное сходство со своими взглядами, для других остается практически незамеченным. Желание понять, как это возможно, и стало стимулом настоящего сопоставления моих взглядов со взглядами сэра Карла.

Однако это сопоставление не должно быть простым сличением деталей. Основное внимание нужно обратить не на периферийные зоны смысла, в которых выявляются наши второстепенные разногласия, но именно на главное, в чем я и сэр Карл, кажется, сходимся. Мы оба ссылаемся на одни и те же данные, в значительной мере мы видим одни и те же линии на той же самой бумаге; вопрошая, что это за линии и данные, мы часто даем фактически одни и те же ответы -или, по крайней мере, такие ответы, которые неизбежно выглядят как одни и те же, когда их рассматривают изолированно друг от друга, по методу "вопрос-ответ". Несмотря на это, в ряде случаев я убеждаюсь в том, что часто, когда мы говорим одно и то же, наши интенции весьма различны. Хотя линии одни и те же, фигуры, возникающие из них, вовсе не одинаковы. Поэтому я называю то, что нас разделяет, скорее гештальт-переключением, чем несогласием, и поэтому же я одновременно и сбив с толку, и заинтригован тем, как лучше объяснить эти наши расхождения. Как мне убедить сэра Карла, знающего все то, что знаю я о развитии науки и так или иначе уже сказавшего нечто об этом, в том, что предмет, который он называет уткой, я называю кроликом? Как мне показать ему то, что видно сквозь мои очки, когда он уже научился смотреть на все, что я могу ему показать, через свои собственные?

Приходится менять стратегию, и вот что мне приходит в голову Возвращаясь раз за разом к основным книгам и статьям сэра Карла, я вновь и вновь сталкиваюсь с некоторыми повторяющимися фразами, которые, хотя я их понимаю и вполне с ними согласен, я никогда не употребил бы в аналогичных случаях. Несомненно, они чаще всего задуманы как метафоры, риторически применяемые к ситуациям, для которых сэр Карл не раз находил превосходные описания. Тем не менее, для конкретных целей эти метафоры, которые показались мне явно неуместными, могут оказаться полезнее прямолинейных описаний. Они могли бы выявить те контекстуальные различия, которые остаются скрытыми при точном, буквальном выражении. Но если это так, то эти речевые обороты можно уподобить не просто неким линиям на бумаге, но "заячьему глазу", "платку" или "петле на шее", - то есть фигурам, которые выделяет человек, обучая другого преобразовывать свой гештальт. По крайней мере, я мог бы надеяться на них в этом смысле. Я имею в виду четыре типа таких выражений и рассмотрю их по порядку.

К числу основных вопросов, по которым сэр Карл и я согласны друг с другом, относится настойчивое требование, чтобы анализ развития научного знания был направлен на тот способ, каким наука реально осуществляется. Но если это так, некоторые из часто повторяющихся обобщений Поппера меня поражают. Одно из них мы встречаем в начале первой главы "Логики научного исследования":

"Ученый, - пишет сэр Карл, - как теоретик, так и экспериментатор, формулирует высказывания или системы высказываний и проверяет их шаг за шагом. В области эмпирических наук, в частности, ученый выдвигает гипотезы или системы теорий и проверяет их на опыте при помощи наблюдения и эксперимента".

Это утверждение, по сути, выступает как клише, однако при его применении появляются три проблемы. Оно двусмысленно, если нет ясности, что именно: "предложения" или "теории" - подвергаются проверке. Эта неопределенность, действительно, может быть устранена ссылкой на другие пассажи из работ сэра Карла, но обобщение, которое следует из него, исторически неверно. Более того, эта ошибка оказывается существенной, поскольку упускается из виду именно то свойство научной деятельности, которое наиболее ясно отличает науку от других видов творческой активности.

Есть один тип "предложений" или "гипотез", которые ученый подвергает систематической проверке. Я имею в виду предложения, в которых выражена чья-либо догадка, как лучше связать собственную исследовательскую проблему с корпусом общепринятого научного знания. Например, можно предположить, что данное неизвестное химическое вещество содержит соль редкоземельного элемента, что ожирение подопытных крыс связано с наличием особого компонента в их диете, или что вновь открытый набор спектральных линий следует интерпретировать как следствие ядерного спина. В каждом из подобных случаев последующий шаг исследования связан с тем, чтобы проверить догадку или гипотезу. Если гипотеза выдерживает достаточно строгую проверку, ученый сделал открытие или, по крайней мере, разрешил головоломку, с которой он столкнулся. Если же нет, он должен либо оставить эту головоломку вовсе, либо попытаться разрешить ее с помощью другой гипотезы. Многие исследовательские проблемы, хотя далеко не все, принимают именно такую форму. Проверки такого рода представляют собой стандартную составляющую часть того, что я ранее назвал "нормальной наукой" или "нормальным исследованием", занятием, к которому относится подавляющее большинство работ, выполняемых в науке как таковой. Однако ни в коем случае таким проверкам не подвергается действующая теория. Напротив, будучи занят нормальной исследовательской проблемой, ученый должен предполагать действующую теорию, задающую правила игры. Его задача состоит в том, чтобы разрешить головоломку, желательно такую, при решении которой потерпели неудачу другие, а действующая теория требуется, чтобы определить эту головоломку и гарантировать, что при достаточной изошренности ума она может быть разрешена. Конечно, ученый-практик часто должен проверять предположительное решение головоломки, которое подсказывает его остроумие. Но при этом проверяется только его собственная догадка. Если она не выдерживает проверки, под сомнение ставится только его компетентность, а не содержание действующей теории. Короче, хотя проверки в нормальной науке случаются достаточно часто, это проверки определенного типа, поскольку в конечном счете оказывается, что проверяется не столько действующая теория, сколько отдельный ученый.

Однако это не те проверки, которые имеет в виду сэр Карл. Прежде всего он занимается процедурами, посредством которых растет наука, и убежден в том, что "рост" происходит в первую очередь не путем постепенных прибавлений знания, а через революционное ниспровержение принятой теории и замену ее лучшей. (Подстановка "повторяющегося ниспровержения" вместо "роста" сама по себе является лингвистическим вывертом, и его *raison d'être*, как мы увидим далее, может стать более явным). Если принять эту точку зрения, проверки, на которых настаивает сэр Карл, — это такие проверки, которые предпринимаются с целью выявить ограниченность принятой теории или

подвергнуть действующую теорию максимальному напряжению. К числу его излюбленных примеров, потрясающих и разрушительных по выводам, следующим из них, относятся эксперименты Лавуазье по кальцинации (calcination), экспедиция 1919 года, исследовавшая затмение Солнца, и недавние опыты по сохранению способности к размножению. Все это, конечно, классические проверки, но, используя их для характеристики научной деятельности, сэр Карл упускает в них нечто крайне важное. Эпизоды, подобные этим, в развитии науки очень редки. Когда они случаются, то это обычно вызывается предшествующим кризисом в соответствующей области (эксперименты Лавуазье или Ли и Янга), которая конкурирует с существующими канонами исследования (теория относительности Эйнштейна). Тем не менее, это отдельные аспекты или случаи того, что я назвал "экстраординарным исследованием": предприятие, в котором ученые обнаруживают многие из тех характеристик, которые подчеркнуты сэром Карлом, но которое возникает — по крайней мере в прошлом — только иногда и при совершенно особых обстоятельствах в любой из научных областей.

Поэтому я полагаю, что сэр Карл характеризует научную деятельность как таковую в терминах, применимых только к ее отдельным революционным этапам. Его акцент на этом так естественен и привычен: подвиги Коперника или Эйнштейна выглядят привлекательнее того, что делали Браге или Лоренц; сэр Карл не первый, кто ошибочно полагает, будто то, что я назвал нормальной наукой, не интересно само по себе. Однако ни наука, ни развитие знания, скорее всего, не будут поняты, если рассматривать научное исследование исключительно сквозь призму революций, которые случаются время от времени. Например, хотя проверка базисных предпосылок происходит только в экстраординарной науке, именно в нормальной науке выявляются и положения, которые требуют проверки, и сами способы проверки. К тому же именно в нормальной, а не в экстраординарной научной практике готовятся профессионалы; если они, несмотря на это, достигают выдающихся успехов в замене или восстановлении теорий, от чего зависит нормальная научная работа, то это — некая странность, которая требует объяснения. Наконец — и это сейчас самое важное — внимательный взгляд на научную деятельность заставляет думать, что именно нормальная наука, в которой не бывает таких проверок, о которых говорит сэр Карл, а не экстраординарная наука — это то, что лучше всего выделяет науку среди прочих видов Деятельности. Если вообще существует критерий демаркации (я думаю, нам не стоит искать слишком строгий или окончательный критерий такого рода), то он может заключаться как раз в той особенности науки, которую игнорирует сэр Карл.

В одной из своих наиболее памятных работ сэр Карл прослеживает начало традиции критической дискуссии, которая являет собой единственно возможный путь расширения нашего знания, к греческим философам в период между Фалесом и Платоном, которые, как он их понимает, поощряли критическую дискуссию как между школами, так и внутри отдельных школ. Сопутствующее описание до-сократического дискурса очень удачно, но то, что он описывает, не имеет ничего общего с наукой. Скорее это традиция утверждений и контрутверждений, споров вокруг основных принципов, которые за исключением, возможно, Средних Веков, с тех пор и характеризовали философию, а также большинство социальных наук. Уже в эпоху эллинизма математика, астрономия, статика и геометрические разделы оптики отказались от такой формы дискурса, в пользу решения головоломок. В других науках, число которых постоянно росло, произошло то же самое. В некотором смысле, в полную противоположность взглядам сэра Карла, как раз отказ от критического дискурса и характеризовал переход к науке. Стоит в некоторой области совершить этот переход, как критический дискурс возникает вновь только в моменты кризиса, когда основы соответствующей области оказываются под угрозой. Только в случаях, когда они вынуждены выбирать между соперничающими теориями, ученые ведут себя подобно философам. Поэтому, я думаю, блестящее описание сэром Карлом оснований выбора между метафизическими системами так похоже на мое описание причин выбора между научными теориями. Ни в одном из этих выборов, как я вскоре постараюсь показать, проверка не может играть решающей роли.

Тем не менее, есть достаточное основание к тому, чтобы сказать, будто проверка играет такую роль, и если выявить его, то утка сэра Карла может в конце концов превратиться в моего зайца. Никакая деятельность по решению головоломок невозможна, если те, кто ею занят, не разделяют критериев, которые - для конкретной группы и конкретного времени - определяют, когда данная головоломка может считаться разрешенной. Те же самые критерии с необходимостью определяют неудачу в достижении цели, и каждый выбирающий может рассматривать эту неудачу как неспособность теории выдержать проверку. Обычно, как я уже говорил, она не рассматривается подобным образом. Виновником считается только ученый, но не его инструменты. Но в особых условиях, которые вызывают кризис в данной профессии (например, крупная неудача или повторяющиеся неудачи у самых блестящих специалистов), мнение группы может измениться. Неудача, вначале бывшая личной, начинает казаться неудачей теории, которая проверяется. Соответственно, поскольку проверка возникла из головоломки и таким образом несет в себе определенные критерии разрешения, она оказывается более строгой и ее труднее избежать, чем проверки в рамках традиции, где нормальным является скорее критический дискурс, чем разрешение головоломок.

В известном смысле строгость критериев проверки — всего лишь одна из сторон медали, другая же сторона - традиция решения головоломок. Поэтому линии демаркации, проводимые сэром Карлом и мною, столь часто совпадают. Совпадают они, однако, только в своих результатах; процессы же их применения очень различны и выделяют разные аспекты деятельности, относительно которых надо решить, наука это или не-наука. Рассматривая такие неудобные случаи, как, например, психоанализ или марксистская историография, для которых, как утверждает сэр Карл, первоначально предназначался его критерий¹⁵, я согласен, что сейчас они не могут быть названы в собственном смысле "науками". Но я прихожу к этому заключению более надежным и более прямым путем, чем он. На одном небольшом примере можно показать, что из двух критериев — проверка и решение головоломок — последний одновременно и менее двусмыслен, и более фундаментален.

Чтобы избежать споров, слишком связанных с современностью и потому неуместных, я рассмотрю астрологию - скажем, вместо психоанализа. Астрология — наиболее часто используемый сэром Карлом пример "псевдонауки". Он пишет: "Делая свои интерпретации и пророчества достаточно неопределенными, они способны объяснить все, что могло бы оказаться опровержением их теории, если бы она и вытекающие из нее пророчества были более точными. Чтобы избежать фальсификации, они разрушают проверяемость своих теорий". Такие обобщения что-то улавливают в самом духе деятельности астрологов. Но если к ним подойти буквально, как и следовало бы делать, если они выступают как критерий демаркации, с ними невозможно согласиться. История астрологии на протяжении тех столетий, когда у нее еще был интеллектуальный авторитет, знает многие предсказания, которые потерпели решительную неудачу. Даже самые убежденные и страстные сторонники астрологии не сомневались в том, что такие неудачи периодически повторяются. Астрология не может быть исключена из числа наук только на основании формы, в какой делаются ее предсказания.

Она также не может быть исключена из этого числа и по способу, каким ее представители объясняют свои неудачи. Астрологи обращают внимание на то, что, например, в отличие от общих предсказаний относительно, скажем, индивидуальных склонностей или стихийных бедствий, предсказания чьего-то индивидуального будущего - чрезвычайно сложная задача, требующая величайшего мастерства и крайне чувствительная к малейшим ошибкам в тех данных, которые для этого нужны. Взаимное расположение звезд и восьми планет постоянно меняется; астрономические таблицы, которые использовались, чтобы рассчитать ее на момент чьего-либо рождения, были, как известно, несовершенны; немногие знали момент своего рождения с требуемой точностью. Нет ничего удивительного поэтому в том, что предсказания часто не сбывались. Только после того, как астрология перестала вызывать доверие, стало казаться, что эти аргументы

устраняют спорные вопросы. Подобные аргументы регулярно используются и по сей день при объяснении, например, неудач в медицине или метеорологии. В периоды затруднений они применяются и в точных науках, в таких областях как физика, химия, астрономия. Ничего ненаучного в том, как астрологи объясняли свои неудачи, не было.

Тем не менее, астрология не является наукой. Она была ремеслом, одним из практических искусств, очень похожим на инженерию, метеорологию и медицину в том их виде, в каком они существовали еще менее столетия назад. Параллели с прежней медициной и с современным психоанализом представляются мне самыми близкими. В каждой из этих областей общепринятая теория способна только на то, чтобы создать доверие к дисциплине и дать основание различным практическим стандартам практического действия. Эти стандарты доказали свою полезность в прошлом, но никто из тех, кто их применял, не предполагал, что они достаточны для того, чтобы предотвратить возможные неудачи. Требовалась более тщательно проработанная теория и более точные правила; но было бы абсурдом отказываться от вызывающей доверие и испытанной в нужде дисциплины, традиционно приносившей определенный успех, просто потому, что она не могла всякий раз удовлетворить все пожелания. Хотя у них есть правила, которые можно применять, у них нет головоломок для решения, и потому нет возможности заниматься наукой.

Сравним ситуации астронома и астролога. Если прогноз астронома не подтвердился и его расчеты натолкнулись на препятствие, он может надеяться поправить положение. Возможно, данные были ошибочны; можно перепроверить старые наблюдения и сделать новые измерения - это задачи, создающие множество расчетных и инструментальных головоломок. Или, может быть, теория нуждается в коррекции, либо путем манипулирования с эпициклами, эксцентриситетами, эквантами и пр., либо путем более фундаментальной реформы астрономической техники. На протяжении более чем тысячелетия астрономическая традиция складывалась вокруг теоретических и математических головоломок вместе с их инструментальными аналогами. У астролога, напротив, таких головоломок не было. То, что неудачи случаются, он мог объяснить, но отдельные неудачи не подталкивали его к исследованию головоломок, поскольку никто, независимо от чьих бы то ни было способностей, не смог бы их использовать при попытке конструктивного пересмотра астрономической традиции. Существовало слишком много возможных источников затруднений, большая часть которых лежала за пределами знания, контроля или ответственности астролога. Соответственно, чьи-либо отдельные неудачи ни о чем не говорили и не ставили под сомнение компетенцию предсказателя в глазах его коллег. Хотя астрономией и астрологией занимались, как правило, одни и те же люди, в том числе Птолемей, Кеплер, Тихо Браге, у астрономической традиции решения головоломок никогда не было эквивалента в астрологии. А без головоломок, способных, во-первых, бросить вызов, а во-вторых, подтвердить искусность отдельных мастеров, астрология не могла стать наукой, даже если бы звезды действительно влияли на судьбы людей.

Короче, несмотря на то, что астрологи давали поддающиеся проверке предсказания и признавали, что некоторые из них иногда не подтверждаются, они не занимались и не могли заниматься такой деятельностью, которая характерна для всех признанных наук. Сэр Карл прав в том, что исключает астрологию из числа наук, но его чрезмерная концентрация на случающихся время от времени в науке революциях препятствует тому, чтобы понять наиболее верную причину этого.

Этот факт, в свою очередь, может объяснить другую странность историографии сэра Карла. Хотя он неоднократно подчеркивал роль проверок в смене научных теорий, он вынужден также признать, что многие теории, например, птолемеевская, были заменены другими раньше, чем они, фактически, были проверены. По крайней мере, в некоторых случаях проверки не являются необходимыми для революции, посредством которых наука движется вперед. Но к головоломкам это не относится. Несмотря на то, что теории, о которых говорит сэр Карл, не подвергались проверке перед тем как были заменены, ни одна из них не была заменена прежде, чем перестала адекватно поддерживать традицию решения

головоломок. Положение астрономии в XVI веке было скандальным. Большинству астрономов тем не менее казалось, что нормальные корректировки базовой птолемеевской модели исправят ситуацию. В этом случае теория не потерпела неудачу при проверке. Но некоторые астрономы, и в их числе Коперник, подозревали, что трудности должны корениться скорее в птолемеевском подходе как таковом, нежели в частных версиях столь широко разработанной птолемеевской теории, и результаты этого убеждения уже известны. Такая ситуация типична. С проверками или без них традиция, опирающаяся на решение головоломки, может подготовить замещение теории в своем собственном стиле. Полагаться на проверку как на отличительный признак науки - значит не замечать того, что делает большинство ученых, и вместе с этим упускать из виду наиболее характерную черту их работы.

В свете предшествующих замечаний мы теперь можем легко обнаружить причину и последствия другого излюбленного хода мысли сэра Карла. Предисловие к "Предположениям и опровержениям" открывается фразой: "Очерки и лекции, из которых составлена эта книга, являются вариациями весьма простой темы — утверждения о том, что мы способны учиться на своих ошибках". Курсив сделан сэром Карлом; этот тезис повторяется в его ранней работе; сам по себе он не вызывает возражений. Каждый может учиться на своих ошибках, выявление и исправление ошибок — важный прием в обучении детей. Риторика сэра Карла уходит корнями в повседневный опыт. Тем не менее, в контексте, в котором он прибегает к этому привычному императиву, его применение кажется решительно неверным. Я не уверен, что им была совершена ошибка, но, если это действительно так, то, во всяком случае, это не та ошибка, на которой следует учиться.

Нет надобности сталкиваться с глубокими философскими проблемами, представленными этими ошибками, чтобы понять, о чем сейчас идет речь. Складывать три и три и получить пять, или вывести из предложения "Все люди смертны" предложение "Все смертные - люди" - это и есть ошибки. Поэтому будет ошибкой сказать "Он — моя сестра" или констатировать наличие сильного электрического поля в то время, как пробный заряд его не чувствует. По-видимому, существуют и другие виды ошибок, но всем нормальным ошибкам, вероятно, присущи следующие свойства. Ошибка делается или допускается здесь и теперь каким-то конкретным индивидом. Этот индивид не выполнил какого-то установленного правила логики, или языка, или связи между тем или другим, с одной стороны, и опытными данными, с другой. Или, может быть, он не распознал последствий отдельного выбора между альтернативами, которые допускаются правилами. Индивид может чему-то научиться на своей ошибке, лишь поскольку группа, практически применяющая эти правила, может купировать индивидуальную ошибку. Короче, виды ошибок, к которым императив сэра Карла относится очевидным образом, состоят в индивидуальных неудачах в понимании или узнавании в рамках деятельности, которая руководствуется этими правилами. В науке такие ошибки встречаются наиболее часто и, вероятно, только в практике нормального разрешения головоломки.

Это, однако, не так в той области, где сэр Карл их ищет, поскольку его концепция науки не позволяет ему даже увидеть само существование нормального исследования. Вместо этого он рассматривает чрезвычайные или революционные эпизоды в развитии науки. Ошибки, на которые он указывает, как правило, вообще не являются чьими-то поступками, а скорее являются устаревшими научными теориями: птолемеевская астрономия, теория флогистона, ньютоновская динамика; и "обучение на наших ошибках" соответственно является тем, что случается, когда научное сообщество отбрасывает одну из этих теорий и заменяет ее другой²⁷. Если такое словупотребление сразу же не производит странного впечатления, то главным образом потому, что оно апеллирует к реликтам индуктивизма в каждом из нас. Полагая, что валидные теории — продукт правильной индукции из фактов, индуктивист должен также полагать, что ложная теория есть результат ошибки в индукции. В принципе, по крайней мере, он готов отвечать на вопросы: какая ошибка была допущена, какое правило было нарушено, когда и кем при

построении, скажем, птолемеевой системы? Человеку, для которого эти вопросы являются разумными, и только для него выражения сэра Карла не выглядят проблематичными.

Но ни сэр Карл, ни я не являемся индуктивистами. Мы не считаем, что существуют правила, по которым можно было бы выводить правильные теории из фактов, и даже не считаем, что теории, правильные или неправильные, вообще могут быть получены индуктивным путем. Вместо этого мы рассматриваем их как продукты воображения, создаваемые специально для того, чтобы с их помощью изучать природу. И хотя мы указываем на то, что такие изобретения могут, как это обычно и бывает, сталкиваться с головоломками, не поддающимися решению с их помощью, мы при этом указываем на то, что такие беспокоящие исследователей столкновения редко возникают спустя некоторое время после того, как теория изобретена и принята. С нашей точки зрения, следовательно, не было ошибки при создании птолемеевой системы, и поэтому мне трудно понять, что сэр Карл имеет в виду, когда называет эту систему, или любую другую устаревшую теорию, ошибкой. Самое большее, что можно сказать - это то, что теория, которая ранее не была ошибкой, стала таковой, или что ученый совершает ошибку, придерживаясь теории дольше, чем следовало бы. И даже эти формулировки, из которых, "о крайней мере, первая чрезвычайно неуклюжа, не возвращают нас к смыслу ошибки, к которому мы более привыкли. Это - нормальные ошибки, которые совершает астроном, последователь Птолемея или Коперника, в пределах своей системы, например, при наблюдении, в расчетах, в анализе данных. То есть, это те виды ошибок, которые замечены и сразу же исправлены, без того, чтобы затрагивалась сама система. С другой стороны, по мнению сэра Карла, ошибка заражает всю систему и может быть исправлена только путем замены всей системы в целом. Никакие обороты речи и никакие сходства не способны скрыть этих фундаментальных различий, а также замаскировать тот факт, что перед заражением строение системы заключало в себе полноту того, что мы сейчас называем знанием.

Вполне вероятно, что смысл, в котором сэр Карл употребляет слово "ошибка", может быть сохранен, но успех этой операции должен избавить его от некоторых все еще распространенных импликаций. Подобно термину "проверка", термин "ошибка" заимствован из нормальной науки, где его употребление вполне прозрачно, но применен к революционным эпизодам, где его применение по крайней мере проблематично. Этот перенос создает или, по крайней мере, усиливает широко распространенное мнение, будто целые теории могут оцениваться по критериям того же самого типа, что и отдельные исследовательские применения теории. Поэтому найти работающие критерии становится главной задачей, которую пытаются разрешить многие. Странно, что и сэр Карл принадлежит к их числу, поскольку эти поиски идут в направлении, как раз противоположном тому, куда ведут наиболее оригинальные и плодотворные импульсы его философии науки. Но никак иначе я не могу понять его методологические работы, начиная с "Logik der Forschung". Я предположил бы сейчас, что он, несмотря на то, что явно отказывается от этого, упорно искал процедуры оценки, которые могут быть применены к теориям, столь же безусловным как те, посредством которых можно распознать ошибки арифметического, логического плана или ошибки в измерениях. Я боюсь, однако, что он гонится за призраком, возникающим все из-за того же соединения нормальной и экстраординарной науки, когда проверки выглядят столь фундаментальной характеристикой науки.

В "Logik der Forschung" сэр Карл подчеркнул асимметрию обобщения и его отрицания по отношению к эмпирическим данным. Нельзя показать, что научная теория может быть успешно применена ко всем своим возможным случаям, но зато можно показать неудачу ее отдельных применений. Акцент на этом логическом трюизме и выводах из него представляется мне шагом вперед, от которого нельзя отступать. Та же самая асимметрия играет основную роль в моей "Структуре научных революций", где неспособность теории предложить правила для определения разрешимых головоломок рассматривается как источник профессиональных кризисов, которые часто кончаются

заменой теории. Моя точка зрения очень близка к точке зрения сэра Карла, и вполне возможно, источником ее послужило то, что я слышал о его работах.

Но сэр Карл описывает как "фальсификацию" и "опровержение" то, что происходит, когда попытка изменить теорию терпит неудачу, и это первый из ряда взаимосвязанных тезисов, которые опять-таки поражают меня своей крайней странностью. И "фальсификация" и "опровержение" - антонимы "доказательства". Они взяты главным образом из логики и формальной математики; цепочки выводов, в которых они применяются, заканчиваются выражением "что и требовалось доказать"; употребление этих терминов подразумевает способность принудить к согласию любого члена соответствующего профессионального сообщества. Никто из членов этого коллектива, однако, уже не нуждается в том, чтобы ему сообщали, что там, где целая теория или часто даже один закон науки поставлены на карту, аргументы редко бывают такими неоспоримыми. Все эксперименты могут быть оспорены либо с точки зрения их релевантности, либо с точки зрения их точности. Все теории могут быть изменены с помощью ухищрений *ad hoc*, не переставая при этом быть теми же самыми теориями. Важно, что это так и должно быть, поскольку научное знание часто растет путем проблематизации наблюдений или подгонки теорий. Проблематизация и подгонка - обычная составная часть нормального исследования в эмпирической науке, и подгонки во всяком случае играют доминирующую роль также и в неформальной математике. Блестящий анализ допустимых реакций на опровержения в математике, проведенный И. Лакатосом, дает самые убедительные аргументы против наивно-фальсификационистской позиции. Сэр Карл, конечно, не наивный фальсификационист. Он знает все только что сказанное, и подчеркивает это с самого начала своей научной карьеры. Давным-давно, в "Логике научного открытия", например, он писал: "Фактически окончательного опровержения теории вообще нельзя провести, так как всегда возможно заявить, что экспериментальные результаты ненадежны или что расхождения, которые, мол, существуют между данной теорией и экспериментальными результатами, лежат на поверхности явлений и исчезнут при дальнейшем развитии нашего познания". Подобные утверждения показывают еще одну параллель между нашими взглядами на науку, но каждый из нас делает из них совершенно различные выводы. С моей точки зрения, они фундаментальны и в качестве доказательства, и в качестве источника. Напротив, для сэра Карла они представляют собой существенные ограничения, угрожающие целостности его основной концепции. Исключив окончательное опровержение теорий, он не нашел ему подходящей замены и по-прежнему опирается на отношение логической фальсификации. Не будучи наивным фальсификационистом, тем не менее сэр Карл может, как я полагаю, вполне рассматриваться в роли такового.

Если бы предметом его забот была исключительно демаркация, то проблемы, возникающие из-за недостижимости окончательного опровержения, были бы менее трудны и, вероятно, устранимы. Ведь демаркация может быть достигнута посредством одного только синтаксического критерия. Точка зрения сэра Карла, сообразно этому, состояла бы — и, вероятно, состоит сейчас — в том, что теория научна тогда и только тогда, когда предложения наблюдения, в особенности отрицания отдельных экзистенциальных высказываний, могут быть логически выведены из нее, возможно, будучи связаны с фоновым знанием, наличие которого должно иметься в виду. Трудности (к которым я вскоре перейду), возникающие при решении вопроса, подтверждают ли результаты опытов какой-то отдельной лаборатории некоторые отдельные предложения наблюдения, в таком случае исчезают. Не исключено (хотя основания для этого не так очевидны), что столь же серьезные трудности при решении вопроса, может ли какое-то предложение наблюдения, выведенное из аппроксимативного (например, математизированного) варианта теории, рассматриваться как следствие теории как таковой, эти трудности могут быть устранены тем же путем. Проблемы, подобные этим, принадлежат скорее не к синтаксису, а к прагматике или семантике языка, в котором сформулирована теория, следовательно, они не играют роли в определении ее статуса как науки. Чтобы быть наукой, теории необходимо

быть фальсифицируемой только предложениями наблюдения, а не самим реальным наблюдением. Отношение между высказываниями, в отличие от отношений между высказыванием и наблюдением, может стать окончательным опровержением, известным из логики и математики.

Я уже называл причины, а ниже еще остановлюсь на них, по которым я сомневаюсь в том, что научные теории могут без существенных изменений быть сформулированы таким образом, который допускает чисто синтаксические суждения, которых требует вариант критерия, предлагаемого сэром Карлом. Но даже если бы это было возможно, эти реконструированные теории дали бы основу только для его критерия демаркации, а не для логики познания, так тесно с ним связанной. Последняя, однако, представляет собой предмет постоянной заботы сэра Карла, и его мнение на этот счет совершенно ясно. "Задача логики познания, - пишет он, - ...состоит исключительно в исследовании методов, используемых при тех систематических проверках, которым следует подвергнуть любую новую идею, если она, конечно, заслуживает серьезного отношения к себе". Результат такого исследования, продолжает он, — методологические правила или конвенции, подобные следующему: "Если некоторая гипотеза была выдвинута, проверена и доказала свою устойчивость, ее нельзя устранять без "достаточных оснований". "Достаточным основанием", к примеру, может быть замена данной гипотезы на другую, лучше проверяемую гипотезу или фальсификация одного из следствий рассматриваемой гипотезы".

Правила, подобные этим, и вместе с ними вся совокупность логических операций, описанная выше, имеют уже не только синтаксический характер. Они требуют того, чтобы как эпистемолог, так и ученый-исследователь, были способны соотнести предложения, выведенные из теории, не с другими предложениями, а с наблюдениями и экспериментами. Это тот контекст, в котором должен работать термин сэра Карла "фальсификация", но сэр Карл ни слова не говорит о том, как это могло бы происходить. Что такое фальсификация, если не окончательное опровержение? При каких обстоятельствах логика познания требует от ученого отказа от ранее принятой теории, когда приходит в противоречие не с высказываниями об экспериментах, но с самими экспериментами? Пока эти вопросы не выяснены, мне не вполне понятно, является ли то, что нам предлагает сэр Карл, логикой познания вообще. В заключении этой статьи я выскажу мысль, что это по сути нечто совсем другое, хотя и не менее ценное. Сэр Карл предлагает нам не логику, а идеологию; не методологические правила, а процедурные принципы.

Этот вывод, однако, должен быть отложен до тех пор, пока мы не всмотримся, наконец, более пристально в источник трудностей, возникающих в связи с представлением сэра Карла о фальсификации. Он, как я уже говорил, предполагает, что теория формулируется, или по крайней мере, без искажений переформулирована таким образом, который позволяет ученым классифицировать любое мыслимое событие как подтверждающий, или фальсифицирующий, или же индифферентный по отношению к теории случай? Если некий общий закон фальсифицируем, то для его проверки требуется: чтобы проверить генерализацию $(x) f(x)$, применяя его к константе a , мы должны иметь возможность определить, находится ли a в области переменной x и имеет ли место $f(a)$. То же самое предположение даже еще более явно в критерии *verisimilitude* [правдоподобия], разработанном недавно сэром Карлом. Он требует, чтобы мы сперва вывели всю совокупность логических следствий из теории и затем выбирали из них при помощи фонового знания все истинные и все ложные следствия". В конце концов, мы должны так поступать: если полагать, что критерий *verisimilitude* должен служить как метод при выборе теории. Ни одна из этих задач, однако, не будет выполнена, пока теория не будет полностью логически проработана и пока термины, с помощью которых она соотносится с природой, не определены таким способом, который был бы достаточен для того, чтобы устанавливать их применимость в каждом отдельном случае. Однако на практике ни одна научная теория не отвечает этим строгим требованиям, и многие доказывали, что теория перестала бы быть полезной, если бы отвечала им. Я сам некогда ввел термин "парадигма", чтобы подчеркнуть

зависимость научного исследования от конкретных примеров, благодаря которым наводятся мосты там, где в противном случае зияли бы пропасти, разделяющие содержание теорий и их применения. Здесь я не могу останавливаться на соответствующей аргументации. Но один короткий пример, хотя он на время отвлечет ход наших рассуждений, может оказаться даже более полезным.

Мой пример будет иметь вид некой совокупности элементарного научного знания. Это знание о лебедях, и чтобы выделить его соответствующие данному моменту характеристики, мне придется задать три вопроса: (а) Как много человек может знать о лебедях, чтобы не применять обобщения типа "Все лебеди белые"? (б) При каких обстоятельствах и с какими последствиями такие обобщения представляют собой нечто добавочное к тому, что уже известно без них? (с) При каких обстоятельствах обобщение отвергается, будучи уже сделанным? Постановкой таких вопросов я пытаюсь выразить мысль, согласно которой — хотя логика есть мощное и в конечном счете существенное орудие научного исследования - можно иметь полноценное знание в формах, к которым логика вряд ли применима. Одновременно с этим я покажу, что логическая проработка не является ценностью сама по себе и должна применяться только тогда и до той степени, когда и в какой степени этого требуют обстоятельства.

Представьте себе, что вы видели и смогли запомнить десять птиц, которые с большой вероятностью идентифицируются как лебеди; кроме того, вы подобным же образом знакомы с утками, гусями, голубями, чайками и т.д., а также знаете о том, что каждый из этих типов образует вид. Этот вид вам уже знаком в качестве наблюдаемого множества сходных объектов, достаточно значимого и достаточно дискретного, чтобы иметь общевидовое название. Точнее, хотя я здесь упрощаю больше, чем того требует идея, вид — это множество, элементы которого более подобны друг другу, чем элементам других видов. Опыт поколений к настоящему моменту подтвердил, что все наблюдаемые объекты относятся к тому или иному виду. То есть, он показал, что население мира разделено (хотя и не раз и навсегда) на четко различаемые категории. Предполагается, что в чувственно воспринимаемых промежутках между этими категориями вообще нет никаких объектов.

То, что вы узнали о лебедях путем сопоставления их с образцами, очень подобно тому, что дети впервые узнают о собаках и кошках, столах и стульях, мамах и папах. Точно определить границы и содержания этого, разумеется невозможно, тем не менее, это — полноправное знание. Будучи выведенным из наблюдения, оно может быть опровергнуто следующим наблюдением, но пока этого не произошло, оно дает основу для рационального действия. При виде птицы, очень похожей на лебедей, которых вы уже знаете, вы с полным основанием можете предположить, что этот экземпляр питается той же пищей, что и другие, и может с ними скрещиваться. Поскольку доказано, что лебеди представляют собой вид, никакая из птиц, которые очень похожи на лебедей по своему внешнему облику, не будет иметь совершенно иных характеристик при ближайшем рассмотрении. Конечно, вы можете располагать неверной информацией о естественном составе вида лебедей. Но это может быть обнаружено опытным путем, например, при открытии ряда животных (заметим, что требуется более, чем один экземпляр), свойства которых заполняют пробел между лебедями и, скажем, гусями с едва заметными интервалами. Однако, пока это не случилось, вы будете многое знать о лебедях, хотя и не будете вполне уверены, что именно вы знаете или что такое лебедь.

Предположим теперь, что все лебеди, которых вы реально наблюдали, - белые. Приняли бы вы обобщение "Все лебеди - белые"? Это очень мало изменило бы то, что вам известно; это изменение было бы полезным только в том маловероятном случае, если бы вы встретили небелую птицу, в прочих отношениях похожую на лебедя; внося это изменение, вы повышаете риск того, что вид лебедей в конце концов не окажется видом. В таких обстоятельствах вы, вероятно, воздержитесь от обобщения, до тех пор пока для него не будет особых причин. Возможно, например, вы должны описать лебедя человеку, которому нельзя непосредственно предъявить экземпляр этой птицы. Без сверхчеловеческой осторожности как с вашей стороны, так и со стороны вашего слушателя,

ваше описание приобретет силу обобщения; часто это составляет проблему для таксономиста. Или, возможно, вы обнаружили серых птиц, которые в прочих отношениях выглядят как лебеди, но едят другую пищу и обладают дурным характером. Вы можете в этом случае прибегнуть к обобщению, чтобы избежать ошибки. Или вы можете найти более теоретическую причину для того, чтобы думать, что обобщение имеет смысл. Например, вы можете наблюдать, что представители других видов имеют ту же окраску. Такая спецификация этого факта, которое допускает применение эффективных логических приемов к тому, что вы знаете, может дать вам возможность больше узнать о животных вообще или об их размножении.

А теперь, после того, как вы сделали обобщение, что вы будете делать, если встретите черную птицу, которая по всем прочим признакам выглядит точно как лебедь? Почти то же, полагаю я, как если бы вы до сих пор вообще не отваживались на обобщения. Вы тщательно исследуете птицу, как внешне, так, возможно, и внутренне, чтобы найти другие признаки, отличающие данный экземпляр от ваших образцов. Это исследование будет чрезвычайно долгим и основательным, если у вас есть теоретические основания считать, что цвет характеризует естественный вид, или если вы сами лично глубоко заинтересованы в том, чтобы получить это обобщение. Весьма вероятно, что исследование выявит другие различия и вы объявите об открытии нового вида. Или, может быть, вам не удастся найти такие признаки, и тогда вы сможете объявить, что обнаружен черный лебедь. Наблюдение, однако, не может заставить вас сделать фальсифицируемое обобщение, и вы время от времени терпели бы неудачу, если бы оно могло это сделать. Теоретические соображения могут навести вас на мысль, что цвет сам по себе достаточен для того, чтобы выделить вид: птица — не лебедь, поскольку она черная. Или вы можете просто отложить этот вопрос до того, как будут обнаружены и исследованы другие экземпляры. Только если вы ранее отважились на полное определение "лебедя", которое точно определит свою применимость по отношению к любому мыслимому объекту, вы можете быть логически вынуждены отменить свое обобщение. И зачем вам предлагать такое определение? Оно не могло бы выполнять когнитивную функцию и подвергло бы вас большому риску. Риск, конечно, часто имеет смысл, но говорить больше, чем вам известно, только ради риска — безрассудство.

Я полагаю, что научное знание, хотя оно более проработано логически и гораздо более сложно, относится к тому же типу. Книжки и учителя, от которых мы его получаем, представляют нам конкретные примеры с множеством теоретических обобщений. И те, и другие — существенные носители знания; и, следовательно, было бы пиквикианством искать методологический критерий, который предполагал бы, что ученый может точно определить заранее, соответствует ли и каждый мыслимый пример его теории или он мог бы опровергнуть ее. Критерии, имеющиеся в его распоряжении, как явные, так и неявные, достаточны для ответа на этот вопрос только применительно к случаям, которые определенно соответствуют или не соответствуют теории. Это — случаи, которых он ожидает, для которых предназначено его знание. Столкнувшись с неожиданным, он всегда должен расширять исследования, чтобы далее разработать теорию в той области, которая стала проблематичной. Он может потом отбросить ее ради другой или по каким-либо основательным причинам. Но заключение, к которому он должен прийти, не может быть продиктовано только логическими критериями.

Почти все сказанное представляет собой вариации на одну и ту же тему. Критерии, с помощью которых ученые определяют пригодность формулировки или применения существующей теории, сами по себе недостаточны для того, чтобы сделать выбор между двумя конкурирующими теориями. Сэр Карл сделал ошибку, когда перенес отдельные характеристики повседневного исследования на происходящие время от времени революционные события, в которых научный прогресс наиболее очевиден, и, соответственно, проигнорировал повседневные исследования. В частности, он стремится решить проблему выбора между теориями во время революции с помощью логических критериев, которые применимы в полной мере только тогда, когда теория уже принята. Это

главное, что входит в идею этой статьи, и могло бы исчерпать ее, если бы я согласился оставить совершенно открытыми все поднятые вопросы. Как ученые делают выбор между двумя конкурирующими теориями? Как мы должны понимать тот путь, которым развивается наука?

Позвольте мне сразу заметить, что открыв ящик Пандоры, я же его и захопну. В этих вопросах слишком много такого, чего я и сам не понимаю и не должен делать вид, будто понимаю. Но я полагаю, что мне удалось увидеть направления, в которых надо искать ответы на них, и в конце своего доклада я попытаюсь коротко обозначить эти направления. Ближе к концу мы еще раз встретимся с рядом характерных высказываний сэра Карла.

Вначале я должен спросить, что же в действительности требует объяснения? Не то, что ученые открывают истину о природе, и не то, что они все более приближаются к истине. Если, как полагает один из моих критиков, мы не просто определяем приближение к истине как результат того, что делают ученые, мы не можем распознать прогресс в продвижении к этой цели. Скорее, мы должны объяснить, почему наука - наш самый бесспорный пример полноценного познания - развивается так, а не иначе, и прежде всего мы должны выяснить, как это фактически происходит.

На удивление мало мы еще знаем о том, как отвечать на этот вопрос. Требуется еще много вдумчивых исследований. Со временем научные исследования в своей совокупности становятся все более и более разработанными. В этом процессе они соотносятся с природой по все большему числу пунктов и с возрастающей точностью. Или опять-таки со временем явно возрастает количество предметов, относительно которых могут решаться головоломки. Происходит последовательное увеличение числа научных специальностей, частью путем расширения границ науки, частью путем дробления существующих областей.

Эти обобщения, однако, - только начало. Мы, например, почти ничего не знаем о том, чем готова пожертвовать группа ученых ради достижения выгод, которые, как правило, предлагает новая теория. Мое собственное впечатление — хотя и не более того — состоит в том, что научное сообщество редко принимает новую теорию или не принимает ее вообще, пока не разрешит все или почти все количественные, числовые головоломки, с которыми имела дело ее предшественница. С другой стороны, они иногда жертвуют объяснительной силой, хотя и неохотно, иногда оставляя решенные ранее вопросы открытыми, а иногда объявляя их вовсе ненаучными. Обращаясь к другой области, мы мало знаем об исторических изменениях в целокупности наук. Несмотря на отдельные впечатляющие успехи, коммуникация через границы между научными специальностями становится все хуже и хуже. Увеличивается ли со временем число несовместимых точек зрения, принятых в растущем количестве профессиональных сообществ? Единство наук явно представляет собой ценность для ученых, но ради чего они от него отказываются? Или, опять же, хотя объем научного знания отчетливо возрастает со временем, что мы должны сказать о незнании? Проблемы, разрешенные за последние тридцать лет, за столетие до этого вообще не существовали в качестве нерешенных вопросов. В любом столетии научное знание, уже имеющееся в наличии, в сущности исчерпывает то, что необходимо знать, оставляя очевидные головоломки только на горизонте существующего знания. Не является ли возможным, или даже вполне вероятным, что современные ученые меньше знают из того, что надо знать о своем мире, чем ученые XVIII века знали о своем? Надо помнить, что научные теории соотносятся с природой только здесь и теперь. Не являются ли разрывы между точками такого соотношения теперь, может быть, более крупными и многочисленными, чем когда-либо раньше?

Пока мы не сможем ответить на такие вопросы, мы не знаем, что такое научный прогресс и, следовательно, не можем надеяться объяснить его. С другой стороны, ответы на эти вопросы очень близко подведут нас к искомому объяснению. И то, и другое возникает почти одновременно. Уже ясно, что объяснение в конечном счете может быть психологическим или социологическим. То есть оно может быть описанием системы ценностей, идеологии, вместе с анализом институтов, через которые эта система передается и укореняется. Зная, что представляет для ученых ценность, мы можем надеяться понять

какими проблемами они станут заниматься и какой выбор они сделают в конкретных условиях конфликта. Я сомневаюсь, что надо искать ответ другого типа.

Какую форму примет этот ответ, конечно, другой вопрос. Здесь я чувствую, что теряю контроль над предметом. Но опять же, попытки некоторых обобщений подскажут типы ответов, которые надо искать. Для ученого решение сложной концептуальной или инструментальной головоломки - главная цель. Его успех в этой попытке вознаграждается признанием со стороны других членов его профессиональной группы специалистов и только их. Практическая выгода от его решения — ценность в лучшем случае второстепенная, а одобрение людей, стоящих за рамками группы специалистов — ценность отрицательная или же вообще не ценность. Эти ценности, во многом диктующие форму нормальной науки, значимы также и тогда, когда надо сделать выбор между теориями. Опытный решатель головоломок захочет сохранить как можно больше прежних решений, достигнутых его группой, а также сделать максимальным число головоломок, которые могли бы быть решены. Но даже эти ценности часто приходят в конфликт между собой, и существуют еще другие, все более осложняющие проблему выбора. Именно в этой связи изучение того, чем ученые готовы пожертвовать, наиболее важно. Простота, точность, согласованность с теориями, используемыми в других областях - значимые для ученых ценности, но не все они диктуют один и тот же выбор и не все одинаково применяются. Поскольку это так, важно также, чтобы единодушие внутри группы было первостепенной ценностью, заставляющей группу сводить к минимуму поводы для конфликтов и быстро воссоединяться вокруг простого набора правил для решения головоломок даже ценой дробления специальности или исключения продуктивного в прошлом члена группы.

Я не говорю, что именно эти ответы на вопрос о прогрессе науки являются правильными, но я думаю, что искать ответы нужно в этом направлении. Могу ли я надеяться, что сэр Карл присоединится к моему взгляду на эту задачу, которую надо выполнить? Одно время я предполагал, что нет, поскольку казалось, что ряд фраз, повторяющихся в его работах, исключает для него эту позицию. Вновь и вновь он отвергает "психологию познания" или "субъективное" и настаивает на том, чтобы вместо этого заниматься "объективным" и "логикой познания". Заглавие его самого крупного вклада в нашу область - "Логика научного открытия", и именно здесь он наиболее категорично утверждает, что он занимается логическими стимулами знания, а не психологическими побуждениями индивида. Вплоть до совсем недавнего времени я полагал, что его взгляд на проблему должен исключать тип решения, который я отстаиваю.

Но теперь я менее уверен в этом, поскольку в работах сэра Карла есть другой аспект, не вполне совместимый с предшествующим. Когда сэр Карл отвергает "психологию знания", для него важно только отрицание методологической уместности индивидуального источника вдохновения или индивидуального чувства уверенности. С этим я не могу не согласиться. Однако, это большой шаг от отвержения психологических идиосинкразии индивида в сторону отвержения общих элементов, вводимых воспитанием и обучением в психологическую структуру признанного членства научной группы. Одно не должно быть отвергнуто вместе с другим. И это, кажется, сэр Карл признает. Хотя он настаивает на том, что пишет о логике познания, существенную роль в его методологии играют пассажи, которые я могу понять только как попытки установить моральные императивы в качестве условий членства в научной группе.

"Допустим, — пишет сэр Карл, — что мы обдуманно поставили перед собой задачу жить в нашем, неизвестном для нас мире, приспособившись к нему, насколько это для нас возможно,...и объяснить его, если это возможно, с помощью законов и объяснительных теорий, Если мы выполняем эту задачу, то у нас нет более рациональной процедуры, чем метод проб и ошибок — предположений и опровержений: смелое выдвижение теорий, стремление сделать все возможное для того, чтобы показать ошибочность этих теорий, и временное их признание, если наша критика оказывается безуспешной¹⁴⁴. Мы, я полагаю, не поймем успеха науки, если не поймем всю силу таких риторически вводимых и профессионально разделяемых императивов. Будучи институционализированными и

тщательно проработанными, такие принципы и ценности могут объяснить результаты выбора, которые не могут диктоваться только логикой и экспериментом. Тот факт, что пассажи, подобные этому, занимают видное место в работе сэра Карла, следовательно, представляет собой дальнейшее доказательство сходства наших взглядов. То же, что он, я думаю, не воспринимает их как социально-психологические императивы, каковыми они являются - еще одно доказательство переключения гештальта, которое все еще глубоко нас разделяет.

А.Д. Московченко

Методологические проблемы технического изобретательства

С методологических позиций рассматриваются уровни изобретательских задач, предложенных Г.С. Альтшуллером. Предлагается техническую формулу изобретения (новизна, изобретательский уровень, применимость) дополнить техносферическими (материал, продукция, отходы) и автотрофными (автономность, оптимальность и гармоничность) критериями. Анализ проводится на конкретно-техническом материале, связанном с настоящим и будущим атомной энергетики.

История жителей планеты Земля — это прежде всего яркие страницы человеческой изобретательности. От ручного рубила, впервые «прирученного» язычка пламени, лука и стрел до интегральных микросхем и волоконно-оптических линий связи — таков нелегкий, но вдохновенный путь Разума.

Сложность решения технических задач зачастую обусловлена противоречиями (или конфликтами) между разными свойствами и элементами разрабатываемой конструкции. Изобретательское решение задачи заключается не в смягчении и затушевывании противоречия, а, наоборот, — в предельном обострении его. Обозначить четко техническое противоречие, а затем найти способы его разрешения - задача изобретателей. Проблема снятия противоречий - основная проблема изобретательства.

Введение понятия «техническое противоречие» позволило Г.С. Альтшуллеру, основоположнику теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), выделить шесть уровней изобретательских задач [1, с. 8-10].

Первый уровень изобретений - мельчайшие изобретения, не связанные с устранением противоречий. Задача и средства её решения лежат в пределах одной профессии. Число перебора возможных вариантов изобретения не превышает десяти.

Второй уровень изобретений — мелкие изобретения, полученные в результате устранения противоречия способом, известным в данной отрасли. При этом частично меняется только один элемент системы. Для получения изобретения рассматривается не более ста вариантов решения.

Третий уровень изобретений — среднее изобретение. Противоречие преодолевается способами, известными в пределах одной науки (механика, физика, химия, биология). Полностью меняется один из элементов системы. Количество возможных вариантов не превышает тысячи.

Четвертый уровень изобретений — крупные изобретения. Синтезируется новая техническая система. Противоречия могут устраняться средствами, выходящими за пределы науки, к которой относится задача (например, механическая задача решается физико-химическими или биологическими способами). Число вариантов, среди которых один правильный, может достигать до десятков тысяч.

Пятый уровень изобретений - крупнейшие изобретения. Синтезируется принципиально новая техническая система (например, появление в XX веке атомных электростанций или волоконно-оптических линий связи).

Шестой уровень изобретений — открытия открытий или создание системы открытий пятого уровня. Это открытие на уровне теории информации, позволяющее прогнозировать и создавать изобретения пятого уровня. Открытие такого плана связано

с появлением глобальной информационной компьютерной сети Интернет. Эта сеть образовалась в течение двух последних десятилетий XX века путем объединения множества локальных и территориальных компьютерных сетей. Интернет превратился в грандиозную систему, охватывающую весь земной шар.

На наш взгляд, к шести уровням, предложенным Г.С. Альтшуллером, следует добавить седьмой уровень — биоавтотрофнокосмологический. Синтезируемая новая техническая реальность полностью гармонизируется с естественно-биологическими системами, то есть техническая система как нечто чуждое природе исчезает. При этом искусственное (созданное человеком) наделяется свойствами естественного. В полной мере используются природные механические, физические, химические и биологические свойства. Этими свойствами будут наделены будущие космические техника и технология, например, орбитальные (земные и неземные) космические станции, которые в полной мере будут отвечать принципам автотрофности: автономности, оптимальности и гармоничности [2].

Строгого определения понятия «изобретение» не существует. Вместе с тем критерии изобретения известны: 1) мировая новизна (технические изобретения - это открытия); 2) изобретательский уровень технического решения; 3) технологическая применимость [3, с. 95-102]. К вышеназванным критериям в последнее время стали добавлять инновационный критерий, направленный на сервисно-потребительскую значимость изобретения [4]. В современных условиях тотальной глобализации и технологизации общественного производства, когда на первый план выходит проблема безопасности и выживания человечества, собственно технические и инновационные критерии оценки того или иного изобретения оказываются недостаточными. Техника и технология, все более включаясь в общекультурологические и цивилизационные процессы, требуют для своей оценки дополнительных характеристик, связанных с экологической проблематикой. Другими словами, техническое изобретение (или комплекс изобретательских решений) должно быть оценено с точки зрения влияния на природную и социальную среду. На это обращает внимание В.И. Кудрин, известный российский изобретатель, основоположник нового научного направления — технетики, выделяя в качестве внешних проявлений изобретательской деятельности «материалы, продукцию и отходы». Технетика как наука о техноценозах (или наука о технической реальности) охватывает создаваемую и эксплуатируемую технику, разрабатываемую и применяемую технологию, получаемые и используемые материалы, производимые и потребляемые продукты, возникающие экологические воздействия. Установлен важнейший факт: техническое порождает техническое, техническое стало собираться в сообщества (ценозы), диктующие состояние и развитие современной цивилизации. В этом случае имеет смысл говорить о техноценозах вообще [5]. Это значительно расширяет критериальный план изобретательского дела, осуществляя «переход в надсистему Целей, где первоначальная Цель становится частным случаем».

Изобретатель переходит на более высокий уровень – от технико-технического к технико-техносферическому. Техническая формула изобретения (новизна, изобретательский уровень, промышленная и инновационная применимость) расширяется за счет техноэволюционных характеристик, учитывающих системно-долговременное воздействие результатов изобретательской деятельности на окружающую среду. Назрела проблема перехода изобретательского дела на техносферический уровень, связанный с логикой и закономерностями техноценоза в целом.

Техносфера, в свою очередь, включена в природно-биосферные системы; поэтому встает более широкая проблема совмещения техносферического и природно-биосферического. Это уже планетарно-космический уровень, превращающий изобретательскую Цель в общечеловеческую и космическую. Изобретатель превращается в Мыслителя.

Нам представляется, что в эпоху все большего нарастания противостояния техносферического и природно-биосферического в объект технического изобретения необходимо включать не только технико-технические и техносферические характеристики, но и характеристики биоавтотрофнокосмологического плана. Встает проблема органического совмещения искусственного и естественного.

Органическое включение техносферы в природно-биосферный плав выводит нас на замечательную идею «автотрофности человечества», высказанную русской космической мыслью в трудах Н. Федорова, В. Вернадского и К. Циолковского [6-8].

Главное в автотрофном представлении о мире: независимость человеческого существования от окружающего его живого вещества - растений и животных, непосредственный синтез пищи без посредничества организованных существ. Автотрофная независимость позволит человеку плавно войти в природно-биосферические процессы. Автотрофное человечество состоится только в том случае, если оно сумеет изменить форму питания и источники энергии, используемые в общественном производстве, в сторону гармонизации естественного и искусственного, фундаментального и технологического [2]. Это единственный способ радикально решить глобальные проблемы, прежде всего экологические. Несмотря на это, международные финансовые организации и корпорации наложили строжайший запрет на развитие революционных идей в области технического изобретательства (автотрофных по существу), искусственно сохраняя традиционно-паразитарные технологии, уничтожающие невозполнимые биосферные запасы Земли — нефть, газ, уголь и т.д. [9, с. 33-34]. Нефть и газ среди пока доступных нам первичных источников энергии уникальны по своей универсальности и удобству использования. Кроме того, это незаменимое сырье для производства многих товаров. Мировая изобретательская мысль занялась беспрецедентным совершенствованием сервисной техники, а не революционными прорывами, связанными с трансформацией солнечной и космической энергии, атомным и ядерным синтезом. Вместе с тем, технологическое преобразование природной энергии в электрическую, управляемый атомный и ядерный синтез являются эволюционно-технологической основой перехода человечества на новый планетарно-космический этап своего развития - автотрофный.

Опираясь на работы русской комической школы, нами сформулированы отличительные черты автотрофной техники и технологии: 1) автономность (независимость от живого вещества); 2) оптимальность (технологичность с развитой обратной связью — цикличностью); 3) гармоничность (плавное вхождение искусственных технологий в природно-биосферные технологии).

Универсализм и глобальность идеи автотрофного человечества не позволяет напрямую связать её с целью изобретения. А вот её производные (автономность, оптимальность и гармоничность) в качестве целеобразующих принципов можно включать в состав формулы изобретения. Эксперту в своей работе приходится жонглировать тремя техническими критериями патентоспособности: новизной, изобретательским уровнем и применимостью. Кто знаком с формально-логическим термином «порочный круг» в структуре доказательства, понимает, насколько непрочен фундамент под зданием экспертизы. Следующим аспектом экспертизы является уточнение цели изобретения, которая в неявном виде присутствует в критерии «применимость», и оценка вероятности её достижения с помощью способов и средств, изложенных в заявке. И наконец, формула изобретения должна включать в себя экологические факторы (материал, продукция, отходы), а с учетом автотрофных характеристик (прежде всего гармоничности) включать в себя и изобретательское творчество Природы. Как отмечает крупнейший испанский философ XX века Х. Ортега-и-Гассет: «История человеческой мысли — это цепь наблюдений, произведенных с целью выявить механизм, скрытый в материи мира. Вот почему техническое изобретение — это открытие» [10, с. 47]. Технологический взгляд на Природу радикально меняет специфику и особенность изобретательского дела. Необходимо определить весь спектр приемов,

которыми Природа пользуется для снятия внутренних и внешних противоречий, создать «патентный фонд Природы» по таким разделам, как Биосфера, Социосфера, Техносфера, классифицировать и кодифицировать его содержание по аналогии с техническим патентным фондом. Не проделав этой кропотливой работы, приступать к материализации («обжелезивание» и доведение образца до серийного выпуска) автотрофной идеи русских космистов будет затруднительно.

Патентный фонд Природы необходимо дополнить культурно-историческим патентным фондом, который включает в себя научно-техническую память человечества. Реконструкция прошлых изобретательских достижений поможет зафиксировать этапы рождения, жизни и смерти многих научно-технических изобретений и даже отметить случаи их «реинкарнации» на новом витке развития.

Таким образом, в объекте технического изобретения необходимо различать три уровня:

1) внутрисистемный, связанный с собственно техническими характеристиками изобретения (новизна, изобретательский уровень, применимость); 2) надсистемный, учитывающий логику и закономерности техноценоза в целом (материал, продукция, отходы); 3) планетарно-космический, позволяющий выйти на «автотрофное человечество будущего» (автономность, оптимальность и гармоничность).

Переход с одного уровня изобретательского дела на другой повышает значимость и применимость технического изобретения, а главное, все более способствует духовным потребностям развивающегося человечества.

Автотрофный подход позволит полномасштабно оценить значимость того или иного технического изобретения. Это в полной мере относится к перспективным технологическим поискам и изобретениям. Например, современная атомная энергетика в определенной мере отвечает двум важнейшим качествам (требованиям) автотрофности – автономности и оптимальности. Автономность существования и оптимальность функционирования атомно-энергетических установок связана с особенностью атомного топлива (эксплуатация косного вещества с высокой степенью компактности).

В настоящее время проектируются и находят промышленное применение так называемые «реакторы на быстрых нейтронах», в которых задействован замкнутый топливный цикл с выключением актиноидов и «трансмутацией долгоживущих». Внедрение реакторов такого типа позволит выполнить третье (важнейшее) условие автотрофности — гармоничность существования с окружающей средой. Это связано прежде всего с проблемой захоронения радиоактивных отходов. Искусственная радиоактивность, порожденная энергетическими реакторами, не сопрягается с радиоактивностью естественной среды. Поэтому происходит разрушение как реакторов, так и природно-биосферных систем. Очевидно, решение проблемы надо искать в другой плоскости, переводя изобретательскую задачу на второй, а затем и на третий уровень. Глобальная проблема — гармонически увязать воедино естественно-физические и искусственно-технологические атомные энергетические характеристики. В области реакторостроения в настоящее время поиск ведется в направлении создания поколения реакторов, обладающих естественной безопасностью. С точки зрения безопасности перспективной в атомной энергетике может оказаться технология с использованием тория в качестве топлива. Обладая теми же недостатками, что и урановая технология, она имеет главное достоинство, которое заключается в том, что в ториевом цикле нарабатывается оружейный плутоний-239. Технологически развитые страны (США, Индия, Норвегия и др.) в настоящее время серьезно занимаются переходом к атомной энергетике на ториевом: цикле. Речь идет о так называемой релятивистской тяжелой ядерной энергетике. Предполагаемая технология решает не только проблему нераспространения ядерного оружия, но и ядерных отходов. Суть новой технологии заключается в прямом: сжигании тория-232 и урана-238 без промежуточных продуктов – плутония-239 и урана-233. Другими

словами, надежность реакторов достигается не только за счет технико-технических и технико-технологических изобретательских решений, но и за счет учета планетарно-космического фактора, заложенного в природе самого реактора. Он должен работать на таких физио-химических и инженерно-изобретательских решениях, чтобы выход за пределы «естественного» был в принципе не-возможен при любых экстремальных условиях (2, с. 55-56; 11].

Методологически осмысленная идея «автотрофности будущего человечества», высказанная русской космической мыслью, позволяет поднять изобретательское дело на уровень современных мировоззренческих и методологических требований, дать полномасштабную оценку того или иного технического изобретения.

Таким образом, изобретательская инновация приобретает трехуровневый характер: 1) внутрисистемный, когда изобретение направлено на удовлетворение сервисно-потребительских качеств человека; 2) надсистемный, в этом случае изобретатель вынужден учитывать логику и закономерности техносферического движения в целом; 3) планетарно-космический, когда изобретательское творчество человека совмещается («резонирует») с творчеством Природы, Вселенной в целом.

Применительно к инженерно-техническому образованию инновация также может быть рассмотрена с трех различных уровней позиций. Обращаясь снова к атомной энергетике (и физико-техническому образованию), следует отметить следующее. Атомно-технологические представления (и образовательные в том числе) должны не замыкаться физико-техническими и физико-энергетическими рамками, а охватывать, по возможности, глобально-техносферический аспект, а затем и планетарно-космический (автотрофный). Необходим геокulturологический сравнительный анализ проектно-изобретательских и технолого-эксплуатационных процедур по различным странам и регионам с учетом, естественно, изобретательских достижений России. Данные для такого анализа, видимо, есть, но назрела задача планетарно-космического сравнительного анализа естественных (природных) атомных процессов и атомных процессов, порожденных изобретательской мыслью человека. Это имеет огромное значение для инновационного физико-технического образования и перевода его на второй, а затем и на третий инновационный уровни.

Автотрофный взгляд на изобретательское творчество даст возможность выбрать наиболее эффективный и «человечный» сценарий технологического развития будущего технологического движения человечества.

Подводя итоги следует выделить три основных этапа в освоении технического изобретательства.

1. Классический этап связан с внутренними технико-технологическими особенностями изобретательства. Этот период условно можно начинать с изобретательских поисков Галилея и Кеплера вплоть до середины XX века. Характерная черта классического этапа - тесная связь фундаментально-научных открытий с изобретательским творчеством, которое находит свое практическое воплощение в общественном производстве и в обыденной жизни.

2. Неклассический этап сложился в последние полвека. Техническое изобретательство начинает все теснее увязываться с техносферической экологией (материалы, продукция и отходы производства). Непреходящее значение в этом имеют ценологические исследования изобретательского дела советского профессора В.И. Кудрина. Техносфера рассматривается как единая система, имеющая свою внутреннюю логику и законы функционирования и развития. Изобретатель должен прежде всего учитывать техносферические качества общественного производства.

3. Постнеклассический этап связан с фундаментально-технологическими идеями русской космической школы XIX - XX веков, главным образом, с трудами академика В.И. Вернадского, который высказал гипотезу об автотрофном человечестве будущего. Изобретатель XXI века должен учитывать долговременные интересы будущего человечества, которое, несомненно, будет развиваться в автотрофном направлении. Технико-технологические и технико-техносферические новации должны быть

пересмотрены с биоавтотрофнокосмологических позиций - автономности, оптимальности и гармоничности. Это радикально меняет изобретательские поиски в сторону планетарно-космических интересов будущего человечества.

Заключение

Перед человечеством стоит проблема глобального масштаба - овладение автотрофными природно-социальными технологиями. Ориентация только на использование углеводородного топлива и учет сервисно-потребительских потребностей настоящего (гетеротрофного) человека грозит общепланетарной катастрофой. Человечество, этически недозревшее до способности управления высокими биоавтотрофнокосмологическими технологиями на благо человека и биосферы, обрекает себя на самоуничтожение. Требуется массовый изобретательский переход с технического на техносферический, а затем и на автотрофно-космический уровень. Это сложный психофизиологический и методологический процесс овладения трехпозиционной логикой. Инженеру-изобретателю необходимо учиться выходить за рамки собственно технического занятия. Внимательно всматриваться в облик изменяющейся жизни, а он всегда целостен (техносферичен), затем и техносферическое трансформировать в биоавтотрофнокосмологическое проявление, которое дает возможность гармонически слиться с Космосом.

Литература

1. Альтшуллер Г.С. Поиск новых идей: от озарения к технологии / Г.С. Альтшуллер, Б.Л. Злотин, А.В. Зусман. - Кишинев : Картя Молдавеняскэ, 1989. - 361 с.
2. Московченко А.Д. Автотрофность: фактор гармонизации фундаментально-технологического знания / А.Д. Московченко. - Томск : Твердыня, 2003. - 248 с.
3. Иноземцев Л.А. Патентование советских изобретений в зарубежных странах / Л.А. Иноземцев, Н.А. Чихачев. - М. : Машиностроение, 1979. - 296 с.
4. Штенников В.И. Секреты «секретных изобретений» / В.И. Штенников, И.А. Беяева // Изобретатель и рационализатор. - 2006. - № 6. - С. 23-28.
5. Кудрин В.И. Введение в технетику / В.И. Кудрин. - Томск : Изд-во Томского гос. ун-та, 1991. - 552 с.
6. Федоров Н.Ф. Сочинения / Н.Ф. Федоров. - М. : Мысль, 1982. - 711 с.
7. Вернадский В.И. Автотрофность человечества / В.И. Вернадский // Русский космизм: Антология философии мысли / сост. С.Г. Семенова, А.Г. Гачева. - М. : Педагогика-Пресс, 1993. - С. 298-303.
8. Циолковский К.Э. Космическая философия / К.Э. Циолковский // Русский космизм: Антология философии мысли / сост. С.Г. Семенова, А.Г. Гачева. - М. : Педагогика-Пресс, 1993. - С. 278-282.
9. Колеман Дж. Комитет 300 (Тайны Мирового правительства). М.: Витязь, 2003. - 319 с.
10. Ортега-и-Гассет Х. Размышления о технике / Х. Ортега-и-Гассет // Вопросы философии. - 1993. - № 10. - С. 32-69.
11. Габараев В. Новая технология XXI века - революция в углеводородной энергетике / В. Габараев, Ю. Корякин // Бюллетень по атомной энергетике. Декабрь, 2003. - С. 17-20.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Металлургия

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Лозовая Е. Ю.	канд. техн. наук, доцент

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Разработка и реализация технологических проектов».

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Разработка и реализация технологических проектов» предусмотрена на 1 курсе в 1 семестре и 1 курсе во 2 семестре в объёме 34 и 60 часов соответственно (заочная форма обучения).

Самостоятельная работа обучающихся включает выполнение курсовой работы и подготовку к практическим работам и диф. зачету. Настоящие методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы относятся к виду учебной работы «Изучение теоретического курса и подготовка к экзамену (зачету)». Данная составляющая самостоятельной работы предусмотрена на 1 курсе в 1 семестре в объёме 34 часов (соответственно 34 + 0), и 1 курсе во 2 семестре в объёме 64 (соответственно 60 + 4) - заочная форма обучения. Самостоятельная работа обучающихся также включает все виды текущей аттестации.

Тематика самостоятельной работы

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия, час
1	1	Проектирование металлургических предприятий	36
2	2	Расчет технологического оборудования	36
3	3	Размещение оборудования	38
Выполнение курсовой работы			20
Всего			130

Самостоятельная работа № 1

Тема: Проектирование металлургических предприятий

Продолжительность: 36 часов (ЗФО)

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Организация самостоятельной деятельности при написании курсовой работы реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

Методология подготовки курсовой работы основывается на возможностях умственного развития личности и способности к получению знаний и умений, инициативу и самостоятельность с целью формирования целостной, упорядоченной системы восприятия мира, существующих процессов и явлений.

Самостоятельная работа № 2

Тема: Расчет технологического оборудования

Продолжительность: 36 часов (ЗФО)

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Организация самостоятельной деятельности при написании курсовой работы реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

Методология подготовки курсовой работы основывается на возможностях умственного развития личности и способности к получению знаний и умений, инициативу и самостоятельность с целью формирования целостной, упорядоченной системы восприятия мира, существующих процессов и явлений.

Самостоятельная работа № 3

Тема: Размещение оборудования

Продолжительность: 38 часа (ЗФО)

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Организация самостоятельной деятельности при написании курсовой работы реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

Методология подготовки курсовой работы основывается на возможностях умственного развития личности и способности к получению знаний и умений, инициативу и самостоятельность с целью формирования целостной, упорядоченной системы восприятия мира, существующих процессов и явлений.



**Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

Направление подготовки 22.04.02 Metallurgy
Название магистерской программы Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях
Уровень высшего образования Магистратура
(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallurgy
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Методические указания для студентов по прохождению преддипломной практики составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины

Код направления и уровня подготовки	Название направления	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
22.04.02	Металлургия	24.04.2018	308

Автор – разработчик	Лебедь Андрей Борисович, д-р техн. наук Мастюгин Сергей Аркадьевич, д-р техн. наук Скопов Геннадий Вениаминович, д-р техн. наук
Научный руководитель программы	Лебедь Андрей Борисович, д-р техн. наук
Продолжительность дисциплины:	30 з.е.
Место проведения	Предприятия УГМК

1. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость практики составляет 540 часов

Примерная структура и содержание практики

п/п	Разделы (этапы) практики	часы	Формы текущего контроля
3	Преддипломная практика	540	
3.1	Подготовительный этап: - общие методические указания по подготовке материала для ВКР; - инструктаж по соблюдению правил внутреннего трудового распорядка, требований охраны труда и пожарной безопасности	10	Структурный план подготовки ВКР; Запись в журналах по технике безопасности и пожарной безопасности
3.2	Ознакомление с тематикой работ учреждения, выбор направления работы, составление структуры ВКР	20	план
3.3	Основной этап: Работа по избранной тематике: - планирование, организация и проведение эксперимента (исследований); - анализ результатов эксперимента и составление отчета; - сбор, обработка материала для разделов ВКР	490	отчет, план
3.4	Заключительный этап: - составление отчета по практике и защита на кафедре	20	Защита отчета

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

2.1 Общие положения

2.1.1. Практики студентов на предприятиях Российской Федерации регламентируется положением о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденным приказом министра образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 г. N 1383.

2.1.2. Практика - важная часть подготовки высококвалифицированных специалистов. Основной задачей любой преддипломной практики является сбор и обобщение информации для ВКР.

Направление на практику оформляется приказом по университету. Каждому студенту выдается индивидуальное задание.

Практика студентов начинается со дня, указанного в приказе по университету. В этот день студенты обязаны отправиться к месту назначения. Отделы подготовки кадров (технического обучения) направляют студентов для прохождения практики в цеха, соответствующие темам их индивидуальных заданий и выпускных квалификационных работ.

Сроком окончания практики является день, указанный в приказе по университету.

2.1.3. Для руководства практикой от университета кафедра выделяет руководителей-преподавателей, направляемых на предприятия для организации практики и чтения лекций,

проведения семинаров и консультаций студентов.

Непосредственное руководство практикой студентов на предприятии возлагается на квалифицированных специалистов, которые утверждаются приказом руководителя предприятия.

2.1.4. Началом преддипломной практики на предприятии является обязательный инструктаж по соблюдению правил внутреннего трудового распорядка, требований охраны труда и пожарной безопасности, с подписью каждого студента, фиксируемой в специальном журнале. При устройстве на работу (штатную или дублером) проводится дополнительный инструктаж на рабочем месте.

2.2 Права магистра

В соответствии с учебным планом и в зависимости от выбранной тематики НИР магистр, совместно с научным руководителем выбирает предприятие (цех, участок), предлагает круг вопросов, рассматриваемых на практике.

Магистр самостоятельно составляет предварительный план практики, который согласовывается с руководителем НИР.

Магистр имеет право по всем вопросам, возникающим в процессе практики, обращаться к руководителям практики, пользоваться учебно-методическими пособиями, предоставляемые кафедрой, нормативно-технической документацией, разработанной на предприятии в соответствии с тематикой ВКР.

2.3. Обязанности магистра

Студенты при прохождении практики обязаны:

- полностью выполнить задания, предусмотренные программой практики;
- подчиняться действующим на предприятии правилам внутреннего трудового распорядка;
- изучить и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности и пожарной безопасности;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты.

В случае невыполнения требований, предъявляемых магистру, он может быть отстранен от прохождения практики.

Магистр, отстраненный от практики или работа которого на практике признана неудовлетворительной, считается не выполнившим учебный план. По решению руководителя практики ему может назначаться повторное ее прохождение.

В соответствии с программой практики магистр обязан своевременно в течение установленного срока после завершения практики представить отчетную документацию.

2.4. Процедура организации практики

Требования, порядок планирования, организации и проведения практики, структура и форма документов по организации практики и их аттестации установлены требованиями нормативных документов, рассмотренных на заседании Методического совета университета и утвержденных директором ТУ.

3. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

3.1. На период практики каждому студенту выдают индивидуальные задания, которые должны способствовать углубленному изучению металлургических процессов, работы цеха, участка, отдельного агрегата, вопросов производства и управления и т.п. Задание может включать в себя элементы научных исследований в соответствии с программой научно-исследовательской работы и тематикой магистерской диссертации.

Темы заданий могут содержать вопросы рациональной организации работ, наиболее

эффективного использования металлургических агрегатов, машин и механизмов; анализ материальных балансов отдельных технологических стадий или производственной схемы в целом, причин потерь металлов; анализ тепловых балансов агрегатов; анализ видов и причин брака; вопросы организации обезвреживания стоков и газовых выбросов; вопросы по совершенствованию работы транспорта, газо- и пылеулавливающих аппаратов. В заданиях целесообразно предусмотреть участие студента в научно-исследовательских работах, выполняемых на предприятиях кафедрой.

3.2. Индивидуальные задания на практику должны способствовать более глубокой проработке вопросов, связанных с темой магистерской диссертации, а именно - создания эффективных энерго- и ресурсосберегающих технологических схем.

4. УЧЕБНЫЕ ЗАНЯТИЯ ВО ВРЕМЯ ПРАКТИКИ

Во время прохождения практики для групп студентов организуются занятия (лекции, семинары или индивидуальные консультации).

План проведения занятий составляет руководитель практики от предприятия, согласовав его с руководством кафедры. Примерная тематика занятий:

- экономика и организация производства;
- организация труда на предприятии;
- организация планирования, учета и отчетности в цехах, анализ себестоимости продукции;
- система управления качеством и контроль качества продукции;
- вспомогательные цехи и их роль в организации работы основного металлургического производства;
- охрана труда и окружающей среды; техника безопасности;
- автоматизация и механизация технологических процессов;
- вторичные энергоресурсы и их использование;
- применение компьютерной техники в управлении производством и качеством продукции.

Учебные занятия в период прохождения практик проводят ведущие специалисты предприятия и руководители практики от университета.

5. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИКИ

Преддипломная практика является завершающим этапом образовательного процесса. Преддипломная практика направлена на интеграцию технологических показателей предлагаемой технологии с параметрами процессов, обеспечивающих ее эффективность при технико-экономической оценке новации.

В ходе практики осуществляется обобщение результатов проведенного исследования, предварительная презентация его результатов на предприятии.

5.1 Цели и задачи практики

Цель практики состоит в подборе материала для выпускной квалификационной работы. Основное внимание должно быть уделено изучению вопросов в соответствии с разделами ВКР.

Во время прохождения практики студент должен собрать весь необходимый материал для подготовки и обоснования решений, предложенных в ВКР.

Задачами преддипломной практики являются:

- систематизация и закрепление теоретических знаний исследуемой проблемы;
- углубленное изучение технологии, проведение анализа изучаемого технологического процесса, его достоинств и недостатков;

- сбор и анализ материалов, необходимых для выполнения выбранных разделов ВКР, тема которой должна быть реальной и направленной на поиск решения задач, в котором заинтересовано предприятие;
- умение использовать базы данных, пакеты прикладных программ и средства компьютерной графики;
- подготовка предложений по совершенствованию технологии, узлов и механизмов основного и вспомогательного оборудования и т.д.;
- подготовка основных предложений технико - экономического обоснования новаций;
- овладение методикой анализа научных исследований;
- приобретение навыков принятия обоснованных решений;
- умение защищать изложенные предложения и нести за них ответственность;
- умение работать с отечественной и зарубежной литературой;
- умение обосновывать принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды;
- оформлять печатную и чертежную документацию в соответствии с нормативными документами.

5.2. Примерная программа практики

Перспективы и пути совершенствования технологического оборудования. Аппаратурная схема. Новации в области технологий получения качественного сырья, при энерго- и ресурсосбережении.

Основные вредности производства. Опасности для здоровья трудящихся от применяемых основных и вспомогательных материалов (кислоты, щелочи, органические вещества, яды, газы и др.). Мероприятия по охране труда и санитарии. Технические решения по использованию средств защиты в опасных зонах оборудования. Устройство естественной и механической вентиляции, расчет вентиляции. Опасности радиоактивного загрязнения, рентгеновского излучения. Профилактические и контрольные мероприятия. Защита от поражения электрическим током: классификация помещений. Аварийное и ремонтное освещение. Мероприятия по снижению шума и вибрации. Противопожарная безопасность. Возможность улучшения мер по охране труда.

Охрана окружающей среды. Мероприятия по охране окружающей среды, план мероприятий. Основные вредные сбросы и их обезвреживание. Методы транспортировки шлаков, хвостов и шламов в отвал. Размещение отвалов и шламовых полей. Очистка сточных вод. Возможность перехода на замкнутое водоснабжение (водооборот). Газо- и пылеочистка. Перспективы создания безотходной технологии. Организационная структура штаба по ликвидации чрезвычайных ситуаций, состав формирований, организация обучения рабочих и служащих.

Для разделов ТЭО и экономической части студенту необходимо подобрать следующие информационные материалы:

- основная продукция предприятия, его позиции на рынке, место в отраслевом комплексе. Развитие маркетинга и ценовая политика на предприятии. Развитие экспорта продукции. Влияние ситуации на мировом рынке продукции, экспортируемой предприятием на его экономическое положение и перспективы;
- обеспечение предприятия сырьем, материалами, топливом, энергией;
- стратегия предприятия, тенденции развития.

Для обоснования рассматриваемых в ВКР технических решений необходима следующая информация:

- стоимость 1 м³ зданий и сооружений, и нормы их амортизации;
- цены на основное и вспомогательное оборудование, сроки эксплуатации;
- режимы работы оборудования и продолжительность простоев на капитальных и

текущих ремонтах. Производственная мощность ведущих агрегатов;

- стоимость и характеристика используемых в производстве сырья и материалов, энергии всех видов, их удельные расходы.

Для обоснования трудозатрат потребуются:

- нормы обслуживания основных агрегатов;
- режим работы цеха (непрерывное или периодическое производство);
- длительность основного и дополнительного отпусков для рабочих, коэффициент подмены для цеха, коэффициент списочного состава;
- методы формирования фонда оплаты труда работающих (тарифы, оклады, контракты);
- размер компенсационных и стимулирующих выплат;
- структура дополнительной заработной платы.
- характеристика организации труда в цехе, обоснование эффективности выбранного вида бригад (комплексные, сквозные, специализированные). Знать величину средней заработной платы персонала по предприятию и цеху, собрать данные о расценках, тарифных сетках и разрядах рабочих цеха.

Для обоснования цены на выпускаемую продукцию необходимы калькуляции по видам продукции цеха. Важно выяснить метод распределения косвенных затрат по отдельным видам продукции.

Обобщить результаты и оформить их в виде таблицы.

5.3 Планируемые результаты освоения и составляющие их компетенции

Результатом освоения преддипломной практики является формирование у студента следующих компетенций.

Универсальные компетенции:

- УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Общепрофессиональные компетенции:

- ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии;
- ОПК-2 - Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии;
- ОПК-4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности;
- ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях

Профессиональные компетенции:

- ПК-1.1. - Способен применять IT-технологии в профессиональной деятельности;
- ПК-1.2 - Способен обрабатывать и анализировать результаты мониторинга технологического процесса;
- ПК-1.3 - Способен управлять технологическими процессами обогащения и переработки сырья, получения цветных металлов и сплавов, а также изделий из них;
- ПК-1.4 – Способен прогнозировать работоспособность объектов металлургического производства в различных условиях эксплуатации;
- ПК-1.5 - Способен использовать законодательные и правовые нормы для оформления и содержания технической документации;

- ПК-1.6 - Способен анализировать технологические процессы для выбора путей, мер и средств внедрения наукоемких, экологичных и безопасных технологий.

- ПК- 1.7 Способен проводить экономический анализ затрат и результативности технологического процесса

Профессиональные корпоративные компетенции:

- ПК-2.1 - внедрять предложения, снижающие расходы на производственную деятельность;

- ПК-2.2 - соблюдать дисциплину труда в соответствии с требованиями локальных нормативных актов организации УГМК, в т.ч. правил внутреннего распорядка, требований промышленной санитарии, экологии, охраны труда и промышленной безопасности;

- ПК-2.3 - конструктивно взаимодействовать с подчиненными, руководством подразделения, персоналом других структурных подразделений и руководством организации Компании, формировать команду, нацеленную на результат;

- ПК-2.4 - формировать лояльность персонала организации УГМК, Компании в целом.

В результате прохождения практики студент должен освоить и демонстрировать профессиональные практические умения и навыки, опыт деятельности

Действия	Умения	Знания
Применять методы технологических приемов в области оборудования, технологий и организации металлургического производства; Проводить анализ технико-экономических показателей с целью принятия обоснованных решений	Использовать методологию профессионального обучения, на основе информационных образовательных технологий	Теоретических основ технологических процессов металлургического производства

6. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ ПО ПРАКТИКЕ

По результатам практики каждый студент готовит отчет в соответствии с разделами программы и индивидуальным заданием. Отчет по практике является основным документом, определяющим качество проведения практики.

Отчет по практике выполняется на отдельных листах писчей бумаги формата А4 с одной или двух сторон листа. Отчет должен быть сброшюрован.

Объем (в среднем 40-50 с.) и содержание отчета зависят от вида практики. Отчет представляется в машинописном или рукописном виде чернилами, технически и литературно грамотным языком. Терминология и определения должны быть едиными и соответствовать установленным стандартам. Отчет должен быть иллюстрирован эскизами, схемами, рисунками и таблицами.

Структура отчета:

- титульный лист (см. приложение 1);
- оглавление;
- задание на практику;
- описание предприятия, его технологической схемы и аппаратурного оформления;
- текст отчета по индивидуальному заданию;
- список использованных литературных источников;
- отзыв руководителя практики от предприятия о качестве отчета и выполнении задач практики.

Сокращение слов в тексте и под иллюстрациями не допускается, за исключением регламентированных ГОСТ 2.316-68.

Формулы нумеруют арабскими цифрами (сквозная нумерация на весь отчет). Номер ставят с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

Ссылки на литературу приводятся по мере их появления и указываются арабскими цифрами в квадратных скобках (например, [14], [1-5]).

Основное внимание в отчете уделяется индивидуальному заданию, которое, как правило, совпадает с темой ВКР.

К отчету должен быть приложен систематизированный материал, необходимый для выполнения индивидуального задания (чертежи, эскизы, данные по экономике и организации производства, технике безопасности, охране природы, ЧС и т.д.). Объем собственно отчета должен составлять 25-30 страниц.

Защита отчета по практике проводится на кафедре, комиссии назначенной заведующим кафедрой. Допускается защита отчета на предприятии в составе комиссии, из представителей предприятия и кафедры (университета). Оценка выставляется с учетом выполнения индивидуального задания, содержания отчета, качества материалов и ответов студента на вопросы членов комиссии.

7. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОГРАММЕ ПРАКТИК

Номер листа изменений	Номер протокола заседания кафедры	Дата заседания кафедры	Всего листов в документе	Подпись заведующего кафедрой



**Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ)
ПРАКТИКИ**

Направление подготовки 22.04.02 Metallurgy
Название магистерской программы Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях
Уровень высшего образования Магистратура
(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallurgy
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Методические указания для студентов по прохождению производственной (технологической) практики составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины

Код направления и уровня подготовки	Название направления	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
22.04.02	Металлургия	24.04.2018	308

Автор – разработчик	Лебедь Андрей Борисович, д-р техн. наук Мастюгин Сергей Аркадьевич, д-р техн. наук Скопов Геннадий Вениаминович, д-р техн. наук
Научный руководитель программы	Лебедь Андрей Борисович, д-р техн. наук
Продолжительность дисциплины:	12 з.е.
Место проведения	Предприятия УГМК

2. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость практики составляет 432 часа

Примерная структура и содержание практики

п/п	Разделы (этапы) практики	часы	Формы текущего контроля
2	Производственная (технологическая) практика	432	
2.1	Подготовительный этап: - общие методические указания по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; - инструктаж по соблюдению правил внутреннего трудового распорядка, требований охраны труда и пожарной безопасности	10	Структурный план проведения исследований; Запись в журналах по технике безопасности и пожарной безопасности
2.2	Основной этап: - получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	390	Отчет
2.3	Заключительный этап: Составление отчета по практике и защита на кафедре	32	Защита отчета

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

2.1 Общие положения

2.1.1. Практики студентов на предприятиях Российской Федерации регламентируется положением о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденным приказом министра образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 г. N 1383.

2.1.2. Практика - важная часть подготовки высококвалифицированных специалистов. Основной задачей производственной практики является закрепление теоретических знаний, изучение технологических процессов, путей их интенсивного развития, изучение организации производства, методов контроля и управления производством, анализ технико-экономических показателей работы отдельных переделов, цехов и предприятий в целом, приобретение практических навыков работы по специальности.

Направление на практику оформляется приказом по университету. Каждому студенту выдается индивидуальное задание.

Практика студентов начинается со дня, указанного в приказе по университету. В этот день студенты обязаны отправиться к месту назначения. Отделы подготовки кадров (технического обучения) направляют студентов для прохождения практики в цеха, соответствующие темам их индивидуальных заданий и выпускных квалификационных работ.

Сроком окончания практики является день, указанный в приказе по университету.

2.1.3. Для руководства практикой от университета кафедра выделяет руководителей-преподавателей, направляемых на предприятия для организации практики и чтения лекций, проведения семинаров и консультаций студентов.

Непосредственное руководство практикой студентов на предприятии возлагается на квалифицированных специалистов, которые утверждаются приказом руководителя предприятия.

2.1.4. Началом производственной практики на предприятии является обязательный инструктаж по соблюдению правил внутреннего трудового распорядка, требований охраны труда и пожарной безопасности, с подписью каждого студента, фиксируемой в специальном журнале. При устройстве на работу (штатную или дублером) проводится дополнительный инструктаж на рабочем месте.

2.2 Права магистра

В соответствии с учебным планом и в зависимости от выбранной тематики НИР магистр, совместно с научным руководителем выбирает предприятие (цех, участок), предлагает круг вопросов, рассматриваемых на практике.

Магистр самостоятельно составляет предварительный план практики, который согласовывается с руководителем НИР.

Магистр имеет право по всем вопросам, возникающим в процессе практики, обращаться к руководителям практики, пользоваться учебно-методическими пособиями, предоставляемые кафедрой, нормативно-технической документацией, разработанной на предприятии в соответствии с тематикой ВКР.

2.3. Обязанности магистра

Студенты при прохождении практики обязаны:

- полностью выполнить задания, предусмотренные программой практики;
- подчиняться действующим на предприятии правилам внутреннего трудового распорядка;
- изучить и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности и пожарной безопасности;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты.

В случае невыполнения требований, предъявляемых магистру, он может быть отстранен от прохождения практики.

Магистр, отстраненный от практики или работа которого на практике признана неудовлетворительной, считается не выполнившим учебный план. По решению руководителя практики ему может назначаться повторное ее прохождение.

В соответствии с программой практики магистр обязан своевременно в течение установленного срока после завершения практики представить отчетную документацию.

2.4. Процедура организации практики

Требования, порядок планирования, организации и проведения практики, структура и форма документов по организации практики и их аттестации установлены требованиями нормативных документов, рассмотренных на заседании Методического совета университета и утвержденных директором ТУ.

3. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

3.1. На период практики каждому студенту выдают индивидуальные задания, которые должны способствовать углубленному изучению металлургических процессов, работы цеха, участка, отдельного агрегата, вопросов производства и управления и т.п. Задание может включать в себя элементы научных исследований в соответствии с программой научно-исследовательской работы и тематикой магистерской диссертации.

Темы заданий могут содержать вопросы рациональной организации работ, наиболее эффективного использования металлургических агрегатов, машин и механизмов; анализ материальных балансов отдельных технологических стадий или производственной схемы в целом, причин потерь металлов; анализ тепловых балансов агрегатов; анализ видов и причин

брака; вопросы организации обезвреживания стоков и газовых выбросов; вопросы по совершенствованию работы транспорта, газо - и пылеулавливающих аппаратов. В заданиях целесообразно предусмотреть участие студента в научно-исследовательских работах, выполняемых на предприятиях кафедры.

3.2. Индивидуальные задания на практику должны способствовать более глубокой проработке вопросов, связанных с темой магистерской диссертации, а именно - создания эффективных энерго - и ресурсосберегающих технологических схем.

4. УЧЕБНЫЕ ЗАНЯТИЯ ВО ВРЕМЯ ПРАКТИКИ

Во время прохождения практики для групп студентов организуются занятия (лекции, семинары или индивидуальные консультации).

План проведения занятий составляет руководитель практики от предприятия, согласовав его с руководством кафедры. Примерная тематика занятий:

- структура предприятия, снабжение сырьем, материалами, энергией и т.д., характеристика сырья и готовой продукции;
- аппаратурно-технологическая схема переработки сырья на предприятии (в цехе);
- конструкция и работа основных металлургических аппаратов;
- пылеулавливание и газоочистка на предприятии, обезвреживание стоков, водооборот;
- применение компьютерной техники в управлении производством и качеством продукции.

Учебные занятия в период прохождения практик проводят ведущие специалисты предприятия и руководители практики от университета.

5. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИКИ

Производственная практика (технологическая практика) направлена на развитие навыков и умений проводить оценку производственных показателей выбранной технологии, проверять возможность адаптации результатов исследований (моделирования) к технологическим показателям оптимальной технологии, с использованием оборудования, КИА производственной площадки. Предварительная технико - экономическая оценка новации, рисков.

Коллективные и индивидуальные занятия в соответствии с реальными возможностями и персональными интересами магистра ориентированы с учетом содержания выпускной квалификационной работы.

Программа практики может быть предусмотрено участие магистрантов в работе научно-исследовательского семинара, подготовка статьи. Место практики определяется в соответствии с учебным планом, программой практики и заданием на практику.

5.1 Цели и задачи практики

Цель производственной (технологической) практики состоит в детальном изучении технологической схемы цеха (завода). Основное внимание должно быть уделено вопросам интенсификации существующих процессов, причинам, тормозящим решение данного вопроса, возможностям замены старой технологической схемы на новую, более современную, обеспечивающую интенсивное ведение процесса, создающую благоприятные условия для экономии энергозатрат и трудозатрат, защиты окружающей среды.

Во время прохождения практики студент должен собрать необходимый материал для разработки и обоснования решений магистерской диссертации.

Задачами практики являются:

- углубленное изучение работы производственных участков и цехов, научно-

исследовательских отделов и лабораторий предприятия, организации;

- сбор и анализ материалов, необходимых для выполнения исследований и подготовки диссертации;

- изучение экономической деятельности цеха или участка;

- знакомство с работой смежных цехов, вспомогательных служб, подсобных и обслуживающих цехов;

- изучение и анализ результатов научно-исследовательских работ и опытно-промышленных испытаний;

- изучение опыта технического руководства, а также вопросов планирования, организации управления, контроля, отчетности;

- изучение мероприятий социального характера, анализ их эффективности;

- участие в производственной и общественной жизни предприятия;

- изучение мероприятий по охране труда и охране окружающей среды;

- изучение мероприятий по ликвидации чрезвычайных ситуаций;

- изучение материалов по стандартизации, контролю качества продукции, изучение с нормативно-технической документации.

5.2 Примерная программа практики

Технологическое оборудование. Аппаратурная схема. Обоснование выбора типов, размеров, конструкции оборудования для каждой операции, данные для расчета производительности каждого агрегата и необходимого их количества по операциям для заданной производственной программы. Схематическое изображение конструкции основных технологических агрегатов с обозначением главных размеров и материалов конструкции, обоснование выбора материалов для аппаратов, в особенности – для соприкасающихся с агрессивными корродирующими, абразивными веществами, подвергающихся действию высоких температур, и т.д. Коэффициенты загрузки основных агрегатов.

Недостатки конструкции, возможности ее усовершенствования и удешевления, повышения производительности аппаратов, уменьшения потерь основных материалов, сокращения расхода энергии, топлива.

Потребляемая мощность. Система и источники питания электроэнергией, топливом, паром и т.д.

Методы управления производственными агрегатами, приемы загрузки, уход за агрегатом, его чистка, наладка, планово-предупредительный и текущий ремонты, капитальный ремонт. Стоимость основных агрегатов и нормы амортизации.

Материальные балансы производственных операций. Фактические и плановые выходы и извлечения материалов по каждой операции. Отходы и потери по операциям. Физическое состояние (влажность, плотность и т.д.) полуфабрикатов и отходов производства, их химический состав. Плановые и фактические нормы расхода сырья и материалов. Пути снижения потерь и использования отходов. Улавливание пыли, хранение и переработка хвостов, отходов, сточных вод и т.п. Фактические и плановые нормы незавершенного производства по операциям (запасы сырья, полуфабрикатов, материалов). Возможности их сокращения и ускорения оборачиваемости материалов.

Технический контроль производства. Организация отделов технического контроля (ОТК). Объекты контроля сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, отбор проб, методы и приборы контроля. Количество рабочих и служащих ОТК, контрольных лабораторий. Влияние качества сырья и материалов на экономические показатели производства, а также влияние качества продукции на экономические показатели ее потребителей.

Автоматизация и механизация, использование компьютерной техники. Перечень технологических процессов, для которых предусмотрены автоматическое регулирование, контроль и использование ЭВМ. Описание и принципиальные схемы автоматизации основных

технологических процессов. Характеристика электронно-вычислительной техники. Мероприятия по комплексной автоматизации и механизации предприятия. Перспективы использования АСУТП.

5.3 Планируемые результаты освоения и составляющие их компетенции

Результатом освоения производственной практики является формирование у студента следующих компетенций.

Универсальные компетенции:

- УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

- УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

Общепрофессиональные компетенции:

- ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии;

- ОПК-4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности;

- ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях

Профессиональные компетенции:

- ПК-1.1 - Способен применять ИТ-технологии в профессиональной деятельности;

- ПК-1.2 - Способен обрабатывать и анализировать результаты мониторинга технологического процесса;

- ПК-1.3 - Способен управлять технологическими процессами обогащения и переработки сырья, получения цветных металлов и сплавов, а также изделий из них;

- ПК-1.4 – Способен прогнозировать работоспособность объектов металлургического производства в различных условиях эксплуатации;

- ПК-1.5 - Способен использовать законодательные и правовые нормы для оформления и содержания технической документации;

- ПК-1.6 - Способен анализировать технологические процессы для выбора путей, мер и средств внедрения наукоемких, экологичных и безопасных технологий.

- ПК- 1.7 Способен проводить экономический анализ затрат и результативности технологического процесса

Профессиональные корпоративные компетенции:

- ПК-2.1 - внедрять предложения, снижающие расходы на производственную деятельность;

- ПК-2.2 - соблюдать дисциплину труда в соответствии с требованиями локальных нормативных актов организации УГМК, в т.ч. правил внутреннего распорядка, требований промышленной санитарии, экологии, охраны труда и промышленной безопасности;

- ПК-2.3 - конструктивно взаимодействовать с подчиненными, руководством подразделения, персоналом других структурных подразделений и руководством организации Компании, формировать команду, нацеленную на результат;

- ПК-2.4 - формировать лояльность персонала организации УГМК, Компании в целом.

В результате прохождения практики студент должен освоить и демонстрировать

профессиональные практические умения и навыки, опыт деятельности

Действия	Умения	Знания
Применять методы технологических приемов в области оборудования, технологий и организации металлургического производства; Проводить анализ технико-экономических показателей с целью принятия обоснованных решений	Использовать методологию профессионального обучения, на основе информационных образовательных технологий	Теоретических основ технологических процессов металлургического производства

6. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ ПО ПРАКТИКЕ

По результатам практики каждый студент готовит отчет в соответствии с разделами программы и индивидуальным заданием. Отчет по практике является основным документом, определяющим качество проведения практики.

Отчет по практике выполняется на отдельных листах писчей бумаги формата А4 с одной или двух сторон листа. Отчет должен быть сброшюрован.

Объем (в среднем 40-50 с.) и содержание отчета зависят от вида практики. Отчет представляется в машинописном или рукописном виде чернилами, технически и литературно грамотным языком. Терминология и определения должны быть едиными и соответствовать установленным стандартам. Отчет должен быть иллюстрирован эскизами, схемами, рисунками и таблицами.

Структура отчета:

- титульный лист (см. приложение 1);
- оглавление;
- задание на практику;
- описание предприятия, его технологической схемы и аппаратного оформления;
- текст отчета по индивидуальному заданию;
- список использованных литературных источников;
- отзыв руководителя практики от предприятия о качестве отчета и выполнении задач практики.

Сокращение слов в тексте и под иллюстрациями не допускается, за исключением регламентированных ГОСТ 2.316-68.

Формулы нумеруют арабскими цифрами (сквозная нумерация на весь отчет). Номер ставят с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

Ссылки на литературу приводятся по мере их появления и указываются арабскими цифрами в квадратных скобках (например, [14], [1-5]).

Основное внимание в отчете уделяется индивидуальному заданию, которое, как правило, совпадает с темой ВКР.

К отчету должен быть приложен систематизированный материал, необходимый для выполнения индивидуального задания (чертежи, эскизы, данные по экономике и организации производства, технике безопасности, охране природы, ЧС и т.д.). Объем собственно отчета должен составлять 25-30 страниц.

Защита отчета по практике проводится на кафедре, комиссии назначенной заведующим кафедрой. Допускается защита отчета на предприятии в составе комиссии, из представителей предприятия и кафедры (университета). Оценка выставляется с учетом выполнения индивидуального задания, содержания отчета, качества материалов и ответов студента на

вопросы членов комиссии.

7. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОГРАММЕ ПРАКТИК

Номер листа изменений	Номер протокола заседания кафедры	Дата заседания кафедры	Всего листов в документе	Подпись заведующего кафедрой



**Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ПРОХОЖДЕНИЮ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Направление подготовки 22.04.02 Metallurgy
Название магистерской программы Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях
Уровень высшего образования Магистратура
(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallurgy
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Методические указания для студентов по прохождению учебной практики составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины

Код направления и уровня подготовки	Название направления	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
22.04.02	Металлургия	24.04.2018	308

Автор – разработчик	Лебедь Андрей Борисович, д-р техн. наук Мастюгин Сергей Аркадьевич, д-р техн. наук Скопов Геннадий Вениаминович, д-р техн. наук
Научный руководитель программы	Лебедь Андрей Борисович, д-р техн. наук
Продолжительность дисциплины:	3 з.е.
Место проведения	Предприятия УГМК

1. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость практики составляет 108 часов

Примерная структура и содержание практики

п/п	Разделы (этапы) практики	часы	Формы текущего контроля
1	Учебная практика (ознакомительная практика)	108	
1.1	Подготовительный этап: - общие методические указания по получению первичных профессиональных умений и навыков; - инструктаж по соблюдению правил внутреннего трудового распорядка, требований охраны труда и пожарной безопасности	6	Структурный план проведения исследований; Запись в журналах по технике безопасности и пожарной безопасности
1.2	Основной этап: - получение первичных профессиональных умений и навыков на рабочем месте предприятия	88	Отчет
1.3	Заключительный этап: Составление отчета по практике и защита на кафедре	14	Защита отчета

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

2.1 Общие положения

2.1.1. Практики студентов на предприятиях Российской Федерации регламентируется положением о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденным приказом министра образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 г. N 1383.

2.1.2. Практика - важная часть подготовки высококвалифицированных специалистов. Основной задачей учебной практики является закрепление теоретических знаний, изучение технологических процессов, путей их интенсивного развития, изучение организации производства, методов контроля и управления производством, анализ технико-экономических показателей работы отдельных переделов, цехов и предприятий в целом, приобретение практических навыков работы по специальности.

Направление на практику оформляется приказом по университету. Каждому студенту выдается индивидуальное задание.

Практика студентов начинается со дня, указанного в приказе по университету. В этот день студенты обязаны отправиться к месту назначения. Отделы подготовки кадров (технического обучения) направляют студентов для прохождения практики в цеха, соответствующие темам их индивидуальных заданий и выпускных квалификационных работ.

Сроком окончания практики является день, указанный в приказе по университету.

2.1.3. Для руководства практикой от университета кафедра выделяет руководителей-преподавателей, направляемых на предприятия для организации практики и чтения лекций, проведения семинаров и консультаций студентов.

Непосредственное руководство практикой студентов на предприятии возлагается на квалифицированных специалистов, которые утверждаются приказом руководителя предприятия.

2.1.4. Началом учебной практики на предприятии является обязательный инструктаж по соблюдению правил внутреннего трудового распорядка, требований охраны труда и пожарной безопасности, с подписью каждого студента, фиксируемой в специальном журнале. При устройстве на работу (штатную или дублером) проводится дополнительный инструктаж на рабочем месте.

2.2 Права магистра

В соответствии с учебным планом и в зависимости от выбранной тематики НИР магистр, совместно с научным руководителем выбирает предприятие (цех, участок), предлагает круг вопросов, рассматриваемых на практике.

Магистр самостоятельно составляет предварительный план практики, который согласовывается с руководителем НИР.

Магистр имеет право по всем вопросам, возникающим в процессе практики, обращаться к руководителям практики, пользоваться учебно-методическими пособиями, предоставляемые кафедрой, нормативно-технической документацией, разработанной на предприятии в соответствии с тематикой ВКР.

2.3. Обязанности магистра

Студенты при прохождении практики обязаны:

- полностью выполнить задания, предусмотренные программой практики;
- подчиняться действующим на предприятии правилам внутреннего трудового распорядка;
- изучить и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности и пожарной безопасности;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты.

В случае невыполнения требований, предъявляемых магистру, он может быть отстранен от прохождения практики.

Магистр, отстраненный от практики или работа которого на практике признана неудовлетворительной, считается не выполнившим учебный план. По решению руководителя практики ему может назначаться повторное ее прохождение.

В соответствии с программой практики магистр обязан своевременно в течение установленного срока после завершения практики представить отчетную документацию.

2.4. Процедура организации практики

Требования, порядок планирования, организации и проведения практики, структура и форма документов по организации практики и их аттестации установлены требованиями нормативных документов, рассмотренных на заседании Методического совета университета и утвержденных директором ТУ.

3. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

3.1. На период практики каждому студенту выдают индивидуальные задания, которые должны способствовать углубленному изучению металлургических процессов, работы цеха, участка, отдельного агрегата, вопросов производства и управления и т.п. Задание может включать в себя элементы научных исследований в соответствии с программой научно-исследовательской работы и тематикой магистерской диссертации.

Темы заданий могут содержать вопросы рациональной организации работ, наиболее эффективного использования металлургических агрегатов, машин и механизмов; анализ

материальных балансов отдельных технологических стадий или производственной схемы в целом, причин потерь металлов; анализ тепловых балансов агрегатов; анализ видов и причин брака; вопросы организации обезвреживания стоков и газовых выбросов; вопросы по совершенствованию работы транспорта, газо- и пылеулавливающих аппаратов. В заданиях целесообразно предусмотреть участие студента в научно-исследовательских работах, выполняемых на предприятиях кафедрой.

3.2. Индивидуальные задания на практику должны способствовать более глубокой проработке вопросов, связанных с темой магистерской диссертации, а именно - создания эффективных энерго- и ресурсосберегающих технологических схем.

4. УЧЕБНЫЕ ЗАНЯТИЯ ВО ВРЕМЯ ПРАКТИКИ

Во время прохождения практики для групп студентов организуются занятия (лекции, семинары или индивидуальные консультации).

План проведения занятий составляет руководитель практики от предприятия, согласовав его с руководством кафедры. Примерная тематика занятий:

- структура предприятия, снабжение сырьем, материалами, энергией и т.д., характеристика сырья и готовой продукции;
- аппаратурно-технологическая схема переработки сырья на предприятии (в цехе);
- конструкция и работа основных металлургических аппаратов;
- пылеулавливание и газоочистка на предприятии, обезвреживание стоков, водооборот;

Учебные занятия в период прохождения практик проводят ведущие специалисты предприятия и руководители практики от университета.

5. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИКИ

Преддипломная практика проводится после первого семестра обучения. В процессе практики студенты выполняют задания научных руководителей по определению тематики, структуры и содержания выпускной квалификационной работы. С этой целью рекомендуется проработка вопросов сравнения теории и практики типовых технологий, оценка условий металлургического процесса. Место практики определяется в соответствии с учебным планом, программой практики и заданием на практику.

5.1 Цели и задачи практики

Цель учебной практики состоит в получении первичных профессиональных умений и навыков на рабочем месте предприятия. Основное внимание должно быть уделено вопросам техники безопасности, выполнению действий в соответствии с должностной инструкцией, приобретению опыта контроля и управления металлургическим процессом. Во время прохождения практики студент должен собрать необходимый материал для совершенствования плана НИР и разработки основных разделов ВКР.

Задачами практики являются:

- изучение рабочего места, основного и вспомогательного оборудования цеха, участка;
- изучение нормативных документов по организации производства, требования к качеству выпускаемой продукции;
- изучение необходимых и достаточных условий, факторов, влияющих на металлургический процесс;
- сбор и анализ материалов, необходимых для выполнения НИР;
- знакомство с работой смежных цехов, вспомогательных служб, подсобных и обслуживающих цехов;

- изучение мероприятий по охране труда и техники безопасности, защиты окружающей среды и их эффективность;
- участие в производственной и общественной жизни предприятия;

5.2 Примерная программа практики

Сведения о строительстве, пуске и основных этапах развития предприятия. Поставщики сырья. Проверка сырья на взрывобезопасность, его складирование. Особенности хранения и учета лома и отходов, содержащих благородные металлы. Снабжение предприятия флюсами, легирующими компонентами, топливом, водой, электроэнергией.

Сведения о рудах. Краткая геология месторождения. Минералогический, химический, петрографический анализы руд (концентратов). Гранулометрическая характеристика руды, плотность, влажность. ГОСТ и технические условия на руду и вспомогательные материалы.

Выпускаемая продукция: номенклатура, ассортимент, состав, структура, ГОСТ и технические условия. Области применения.

Основные показатели производства, расходные коэффициенты. Возможности повышения качества исходного сырья и вспомогательных материалов или замены их более доступными, дешевыми или менее дефицитными.

Технологическое, экономическое и экологическое обоснование выбора схемы по операциям с точки зрения физико-химических основ и механизма процессов и требований к современной технологии. Недостатки существующей технологической схемы, возможности ее совершенствования в целях улучшения качества продукции, повышения комплексности использования сырья, материалов, энергии, топлива, повышения производительности оборудования и труда, снижения себестоимости продукции и т.д. на основании исследовательских работ, литературных данных, опыта аналогичных производств, проектных разработок, предложений новаторов, изобретателей и рационализаторов. Режимы производственных процессов: производительность, температура, давление, продолжительность, скорость и т.д. Технологические карты. Основное и вспомогательное оборудование. Принцип работы.

5.3 Планируемые результаты освоения и составляющие их компетенции

Результатом освоения ознакомительной практики является формирование у студента следующих компетенций:

Универсальные компетенции:

- УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий;
- УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Общепрофессиональные компетенции:

- ОПК-1 - Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии;
- ОПК-4 - Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности;
- ОПК-5 - Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях,

Профессиональные компетенции:

- ПК-1.1 - Способен применять IT-технологии в профессиональной деятельности;

- ПК-1.2 - Способен обрабатывать и анализировать результаты мониторинга технологического процесса;
- ПК-1.4 – Способен прогнозировать работоспособность объектов металлургического производства в различных условиях эксплуатации;
- ПК-1.5 - Способен использовать законодательные и правовые нормы для оформления и содержания технической документации;
- ПК-1.6 - Способен анализировать технологические процессы для выбора путей, мер и средств внедрения наукоемких, экологичных и безопасных технологий.

Профессиональные корпоративные компетенции:

- ПК-2.1 - внедрять предложения, снижающие расходы на производственную деятельность;
- ПК-2.2 - соблюдать дисциплину труда в соответствии с требованиями локальных нормативных актов организации УГМК, в т.ч. правил внутреннего распорядка, требований промышленной санитарии, экологии, охраны труда и промышленной безопасности;
- ПК-2.3 - конструктивно взаимодействовать с подчиненными, руководством подразделения, персоналом других структурных подразделений и руководством организации Компании, формировать команду, нацеленную на результат;
- ПК-2.4 - формировать лояльность персонала организации УГМК, Компании в целом.

В результате прохождения практики студент должен освоить и демонстрировать профессиональные практические умения и навыки, опыт деятельности

Действия	Умения	Знания
Применять методы технологических приемов в области оборудования, технологий и организации металлургического производства; Проводить анализ технико-экономических показателей с целью принятия обоснованных решений	Использовать методологию профессионального обучения, на основе информационных образовательных технологий	Теоретических основ технологических процессов металлургического производства

6. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ ПО ПРАКТИКЕ

По результатам практики каждый студент готовит отчет в соответствии с разделами программы и индивидуальным заданием. Отчет по практике является основным документом, определяющим качество проведения практики.

Отчет по практике выполняется на отдельных листах писчей бумаги формата А4 с одной или двух сторон листа. Отчет должен быть сброшюрован.

Объем (в среднем 40-50 с.) и содержание отчета зависят от вида практики. Отчет представляется в машинописном или рукописном виде чернилами, технически и литературно грамотным языком. Терминология и определения должны быть едиными и соответствовать установленным стандартам. Отчет должен быть иллюстрирован эскизами, схемами, рисунками и таблицами.

Структура отчета:

- титульный лист (см. приложение 1);
- оглавление;

- задание на практику;
- описание предприятия, его технологической схемы и аппаратного оформления;
- текст отчета по индивидуальному заданию;
- список использованных литературных источников;
- отзыв руководителя практики от предприятия о качестве отчета и выполнении задач практики.

Сокращение слов в тексте и под иллюстрациями не допускается, за исключением регламентированных ГОСТ 2.316-68.

Формулы нумеруют арабскими цифрами (сквозная нумерация на весь отчет). Номер ставят с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

Ссылки на литературу приводятся по мере их появления и указываются арабскими цифрами в квадратных скобках (например, [14], [1-5]).

Основное внимание в отчете уделяется индивидуальному заданию, которое, как правило, совпадает с темой ВКР.

К отчету должен быть приложен систематизированный материал, необходимый для выполнения индивидуального задания (чертежи, эскизы, данные по экономике и организации производства, технике безопасности, охране природы, ЧС и т.д.). Объем собственно отчета должен составлять 25-30 страниц.

Защита отчета по практике проводится на кафедре, комиссии назначенной заведующим кафедрой. Допускается защита отчета на предприятии в составе комиссии, из представителей предприятия и кафедры (университета). Оценка выставляется с учетом выполнения индивидуального задания, содержания отчета, качества материалов и ответов студента на вопросы членов комиссии.

7. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОГРАММЕ ПРАКТИК

Номер листа изменений	Номер протокола заседания кафедры	Дата заседания кафедры	Всего листов в документе	Подпись заведующего кафедрой



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**

Направление подготовки	22.04.02 Metallurgy
Название магистерской программы	Внедрение инновационных технологий на металлургических предприятиях
Уровень высшего образования	Магистратура <i>(бакалавриат, специалитет, магистратура)</i>

Рассмотрено на заседании кафедры Metallurgy
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Шевелева Н.Л.	канд. пед. наук, доцент

Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

1. Цели и задачи контрольной работы.

Контрольная работа – одна из форм контроля уровня знаний магистрантов и ориентирования его в вопросах, ограниченных объемом учебной тематики.

Цели контрольной работы:

- углубить, систематизировать и закрепить теоретические знания магистрантов;
- способствовать формированию *общепрофессиональных компетенций:*
 - готовность использовать принципы управления качеством и процессного подхода с целью выявления объектов для улучшения (ОПК-2);
 - профессиональных компетенций:*
 - способность проводить анализ технологических процессов для выбора путей, мер и средств управления качеством продукции (ПК-2);
 - способность использовать основные понятия и категории производственного менеджмента, систем управления организацией (ПК-10).

Контрольная работа включает в себя задания следующего характера:

- вопросы и задания на логическое осмысление информации, конкретизация и оценочные суждения (выделить ключевые понятия и термины темы, изложить содержание и ваше понимание заданной темы);
- задание на практическое применение изучаемой информации (решение практических задач).

Анализ литературы по проблеме предполагает:

- сравнение выделенных авторами понятий, классификаций и их оснований;
- сравнение общих концепций, основных идей, точек зрения на отдельные вопросы;
- анализ аргументации сделанных выводов (теоретическая, экспериментальная апробация в практике), убедительности, доказательности, достаточности аргументации;
- систематизацию основных идей по излагаемой проблеме;
- собственное понимание проблемы, либо указать с какими точками зрения согласен студент и почему.

Выбор варианта контрольной работы.

Контрольная работа содержит 30 вариантов. Выбор вариантов может осуществляться самими студентами (для очной формы обучения). Для студентов заочной формы обучения № варианта контрольной может соответствовать № по списку студентов в журнале и ведомости.

2. Структура контрольной работы

1. *Титульный лист.* На титульном листе должны быть приведены следующие сведения: наименование учебного заведения, факультета, кафедры, где выполнена контрольная работа; дисциплина, тема; Ф.И.О. студента, отделение (ОЗО), специальность, курс, номер группы и номер зачетной книжки, номер варианта; место и год выполнения работы.

2. *Оглавление (содержание),* включающее: введение, название разделов (при необходимости подразделов), заключение, список использованных источников с указанием страниц.

3. *Введение.*

4. *Текст* контрольной работы.

5. *Список использованной литературы.*

3. Методика выполнения контрольной работы

Выполнение контрольной работы представляет собой определенную последовательность логически связанных действий, нарушение которой существенно снижает результативность работы.

Основные этапы выполнения контрольной работы

1. *Уяснение содержания темы и целевых установок.* На основе этого можно наметить главные вопросы, подлежащие рассмотрению, и их краткое содержание.

2. *Составление календарного плана,* который предусматривает: сроки подбора и изучения литературы, составление плана контрольной работы, написание каждого раздела темы, редактирование, оформление, изготовление схем, предоставление работы, доработку контрольной работы в целях устранения отмеченных недостатков и окончательное оформление.

3. *Подбор литературы по теме.* При подборе литературы целесообразно руководствоваться следующими критериями:

а) полнота охвата материала по теме. Не следует ограничиваться одним или двумя источниками, поскольку полноценная контрольная работа должна отражать не только широкий круг фактов, но и различные (порой противоположные) мнения по тому или иному вопросу;

б) научный уровень издания. При выборе литературы следует отдавать предпочтение научным изданиям или учебным пособиям для вузов и избегать обращения к популярным и научно-популярным брошюрам (указание на тип издания содержится в аннотации);

в) новизна материала. Как правило, при наличии выбора следует использовать более поздние по времени издания, поскольку они, с одной стороны, содержат предшествующий опыт изучения проблемы, с другой более современные оценки исторических событий и т. д.

4. *Предварительное изучение литературы и составление плана.*

5. *Составление черновика контрольной работы.* Из отобранных источников извлекаются сведения, цитаты, идеи, которые автор предполагает включить в текст работы. Обязательно указывается библиографическое описание литературы. Рекомендуется описание литературы производить в процессе ее отбора, чтобы избежать повторного обращения к источнику.

6. *Работа над текстом.* Во введении необходимо отразить актуальность темы, дать общую характеристику изучения темы, сформулировать задачи. В основной части представляется анализ современной литературы по теме работы. Выразить свою позицию по данной проблематике. В заключении необходимо подвести итог, сделать выводы, кратко оценить степень достижения цели и задач.

7. *Оформление библиографических ссылок и списка литературы* осуществляется в соответствии со стандартами, принятыми в научных изданиях (см. правила оформления курсовых и дипломных работ).

4. Критерии оценки контрольной работы

Работа считается зачетной в том случае, если она отвечает определенным требованиям:

- правильно раскрывает предложенный план;
- выявляет знание источников и литературы по теме;
- содержит достоверный материал;
- имеется обобщение по представленному теоретическому материалу;
- имеется выраженная и обоснованная позиция автора по решаемой проблеме;
- при решении практического задания использованы адекватные ссылки на нормативные акты и теоретические источники;
- соответствует правилам оформления.

Оценка "неудовлетворительно" ставится, если работа полностью не отвечает требованиям к данному виду зачетных работ студентов. Неудовлетворительной считается

также работа, в которой заметно прилежание, но которая выполнена на уровне не научной, а житейской логики. Неудовлетворительная работа возвращается студенту для доработки.

Задания для контрольной (самостоятельной) работы ПО «УПРАВЛЕНИЮ КАЧЕСТВОМ»

Тема 1. «Основные понятия и подходы теории качества»

Задание 1.1. Разработайте глоссарий основных понятий курса по следующим разделам:

1. Многоаспектность понятия качества
2. Стандартизация и сертификация
3. Ориентация на потребителя
4. Документы СМК
5. Разработка СМК в организации
6. Мониторинг и измерения
7. Процессный подход
8. Персонал организации в системе менеджмента качества
9. Аудит процессов
10. Экономика качества

Из предложенного списка выберите 5 тем.

По каждой теме выберите 5 ключевых понятий и найдите их определение в любом источнике (словаре, учебнике, стандарте и т.д.).

В конце глоссария укажите источники, откуда взяты определения.

Задание 1.2. Используя разд. 3 стандарта ГОСТ Р ИСО 9000:2015 раскрыть фразу *«Система менеджмента качества продукции обеспечивает выполнение требований всех групп потребителей»*

Для этого необходимо слова данной фразы заменить их определениями из разд.3 стандарта ГОСТ Р ИСО 9000:2015. Записать полученное выражение.

Тема 2. Система менеджмента качества

Задание 2.1. Изучите текст стандарта **ГОСТ Р ИСО9001:2015** «СМК Требования». Ответьте на вопросы (устно) для последующего их обсуждения на семинарском занятии:

1. Какова область применения стандарта?
2. Что такое «контекст организации»?
3. Как в стандарте реализуется принцип «Ориентация на потребителя»?
4. Какова логика структурирования содержания стандарта по разделам?
5. В чем заключаются требования раздела «Лидерство»?
6. Каковы новые требования к документации СМК?
7. Почему раз.8 является универсальным и подходит для организаций и предприятий любого вида и типа?
8. Почему раздел 9. называют «Блоком совести»?
9. В чем заключаются требования стандарта к «улучшению»?
10. В каких разделах прописаны требования к персоналу?

Задание 2.2. Составьте полный перечень основных и дополнительных стандартов и документов ISO на системы менеджмента качества, действующих в настоящее время.

Задание 2.3. Ознакомьтесь с действующей на вашем предприятии СМК и ответьте на вопросы (кратко, письменно):

1. В каком году создана СМК?
2. В каком году сертифицирована/ ресертифицирована? Каким сертификационным органом?

3. Что нового, по сравнению с обычным менеджментом, даёт СМК организации?
4. Какова Ваша роль в действующей СМК (являетесь руководителем процесса, участник процесса, внутренний аудитор, другое)?
5. Проходили ли Вы обучение по вопросам управления качеством?
6. Какие проблемы возникают при функционировании СМК в организации (недостаточно обученный персонал по вопросам управления качеством, недостаточно финансирования на СМК, недостаточно информации о деятельности СМК, не разработана документация, персонал не мотивирован, руководство не участвует в СМК)?
7. Имеется ли Политика в области качества? В каком году она принята? Сколько раз пересматривалась?

Приложите к работе копию Политики в области качества вашего предприятия.

8. Кто разрабатывал Политику на вашем предприятии?
9. Как Политика доводится до сведения работников предприятия?
10. Знают ли рядовые работники об СМК и Политике в области качества? Какую информацию они получают?
11. Изменилось ли качество продукции (а также конкурентоспособность, производительность, доходы предприятия) с внедрением СМК?

Задание 2.4. Ознакомьтесь с документацией СМК, действующей на вашем предприятии и ответьте на вопросы (кратко, письменно):

1. Приведите список основных документов СМК предприятия, где Вы работаете, (если СМК нет, то приведите перечень основных документов, регламентирующих качество продукции в том подразделении, где Вы работаете).
2. Проанализируйте состояние документации на своем предприятии с точки зрения требований п. 7.5. стандарта ГОСТ Р ИСО 9001:2015 и Технического руководства ISO/TR 10013:2001 «Руководящие указания по документированию систем менеджмента качества».
3. Составьте проект служебной записки руководителю организации «О состоянии и предложениях по совершенствованию документации» с указанием систематизации работы по заданному направлению (что необходимо сделать, какие ресурсы необходимо привлечь).

Задание 2.5. Имеется ли у Вас на предприятии система гарантии качества?

Докажите примерами чем и как обеспечена гарантия качества на вашем предприятии (5 примеров кратко)?

Тема 3. Процессный подход в управлении качеством

Задание 3.1. Проанализируйте процессную модель СМК вашего предприятия (желательно приложить схему процессной модели к данной работе).

Ответьте на вопросы (кратко):

- Сколько основных бизнес-процессов включает данная модель? Перечислите их.
- Сколько процессов управления включает данная модель? Перечислите их.
- Сколько обеспечивающих процессов включает данная модель? Перечислите их.
- Сколько системных процессов включает данная модель? Перечислите их.
- На все ли процессы СМК разработаны стандарты предприятия (организации) и карты процессов? Приведите пример стандарта организации и карты процесса первого уровня и дайте им общую характеристику (назначение/цель, область действия, владелец

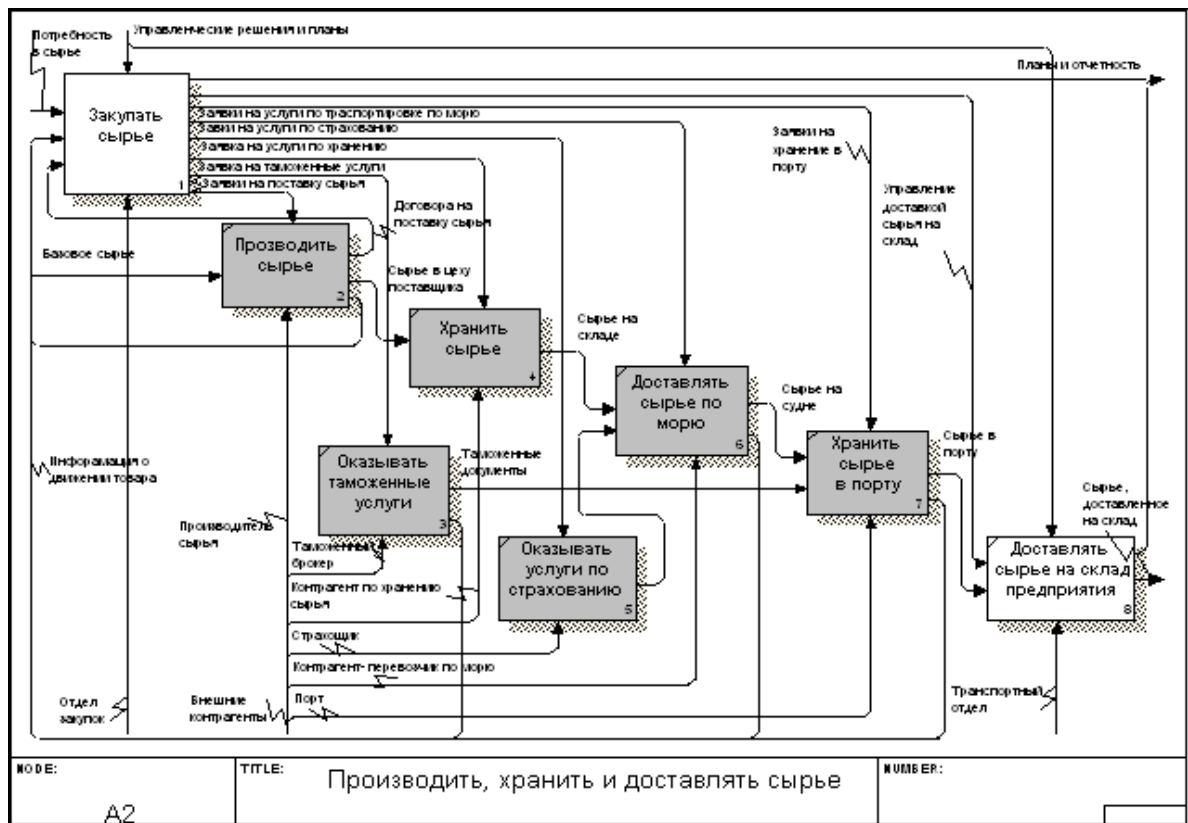


Рисунок 6. Фрагмент модели в IDEF0. Диаграмма A2.

Тема 4. Разработка СМК в организации. Составить график Гантте (или дорожную карту) разработки СМК с указанием сроков и конкретных исполнителей, используя предложенный перечень этапов и работ по созданию СМК.

Рекомендации по выполнению:

- задайте период разработки СМК в 6 или 12 месяцев;
- дополните данную таблицу колонками «сроки» и «исполнители» и заполните их или создайте новую таблицу.

Этап

Наименование этапов плана

Этап 1.	Цели в области качества, Карта процессов, Политика в области качества
1.1.	Издать приказ о начале работ по внедрению СМК. Назначить ответственного менеджера по качеству. Сформировать рабочую группу.
1.2.	Провести обучение персонала по теме «Требования стандарта ISO 9001:2015»
1.4.	Составить текст Политики в области качества
1.5.	Составить карту процессов СМК
1.6.	Определить Цели в области качества для Организации
1.7.	Определить и наладить средства внутреннего информирования (доска качества, периодические собрания с персоналом).
Этап 2.	Управление документами, Управление записями
2.1.	Разработать процедуру управления документами СМК.
2.2.	Составить список имеющихся в организации внутренних правил, инструкций
2.3.	Составить список используемых в организации внешних нормативных и законодательных документов, стандартов.
2.4.	Составить процедуру управления записями
2.5.	Составить схему взаимодействия процессов СМК
Этап 3.	Описание основных и вспомогательных процессов (карта, процедуры, перечень записей СМК по процессу)

3.1.	Описать (документировать) взаимодействие между процессами СМК
3.2.	Разработать процедуры регламентирующие процессы СМК, применить их.
3.3.	Составить перечень выполняемых записей
3.4.	Установить измеримые индикаторы (показатели) качества. Определить критерии результативности процессов.
3.5.	Установить методы контроля продукции и процессов
3.6.	Определить порядок метрологического обеспечения средств измерения. Список измерительного оборудования
Этап 4	Внутренние аудиты
4.1.	Определить группу внутренних аудиторов. Провести обучение внутренних аудиторов СМК
4.2.	Составить процедуру «Внутренние аудиты СМК». Матрица ответственности. Составить план внутренних аудитов СМК на текущий и следующий годы. Провести собрание с персоналом о порядке проведения внутреннего аудита СМК.
4.3.	Составить процедуру «Управление рисками»
4.5.	Определить состав, порядок сбора и анализа информации, необходимой для улучшения СМК
4.6.	Определить методы сбора и использования информации об удовлетворенности клиентов.
4.7.	Провести внутренние аудиты документированных процессов СМК
4.8.	Выполнить анализ установленных в ходе аудитов несоответствий, выработать корректирующие действия (или коррекцию), закрыть несоответствия
Этап 5	Ресурсы. Компетентность персонала. Инфраструктура. Рабочая среда
5.1.	Разработать процедуру «Управление компетентностью персонала»
5.2.	Определить и установить требования к компетентности персонала, деятельность которого влияет на качество продукции (как вариант – должностные инструкции)
5.3.	Собрать данные о компетентности персонала. Составить план обучения / повышения компетентности персонала на текущий и следующие годы
5.4.	Определить состав инфраструктуры и требования к инфраструктуре.
5.5.	Определить требования к производственной среде.
Этап 6.	Проектирование и разработка
6.1.	Принять решение о наличии деятельности по проектированию и разработке. Составить процедуру «Проектирование и разработка» или учесть требования п.8.3. в других процедурах.
6.2.	Составить процедуру «Управление изменениями»
6.3.	Провести внутренний аудит выполнения разработки и закупок
Этап 7	Введение в действие СМК
7.1.	Закончить формирование всех документов СМК, принять их
7.2.	Составить Руководство по качеству
7.3.	Подготовить окончательную редакцию Политики в области качества и целей в области качества
7.4.	Провести собрание коллектива, довести до сведения коллектива Политику и цели, объявить о введении СМК в Организации
7.5.	Официально ввести в действие СМК
Этап 8	Подготовка к проведению анализа СМК со стороны руководства
8.1.	Составить процедуру «Анализ СМК со стороны руководства»
8.2.	Провести внутренние аудиты всех процессов, выполнить корректирующие действия
8.3.	Собрать данные о деятельности процессов
Этап 9	Анализ СМК со стороны руководства. Выполнение улучшений

9.1.	Подготовить отчет, содержащий входные данные для анализа СМК со стороны руководства
9.2.	Провести первый анализ СМК со стороны руководства
9.3.	Подготовить отчет, содержащий результаты анализа СМК со стороны руководства
9.4.	Провести собрание коллектива для обсуждения результатов анализа СМК со стороны руководства
9.5.	Сформировать и утвердить план развития СМК на следующий год
9.6.	Довести результаты анализа СМК со стороны руководства до всего персонала Организации
Этап 10	Контрольный Аудит СМК. Устранение несоответствий
10.1	Проведение контрольного аудита
10.2	Выработка корректирующих действий
10.3	Внедрение корректирующих действий
10.4	Анализ результативности внедрения корректирующих действий
10.5	Закрытие несоответствий

Тема 4. Управление качеством продукции:

Самооценка как инструмент управления качеством

Задание 4.1.

- Посетите сайт Всероссийского научно-исследовательского института сертификации <http://www.vniis.ru> и познакомьтесь с условиями Премии Правительства Российской Федерации в области качества. Используя модель Премий в области качества, проанализируйте и оцените систему менеджмента организации, в которой вы работаете. Данные анализа занесите в таблицу.
- По показателям, набравшим наименьшую сумму баллов, разработайте предложения по совершенствованию СМК в Вашей организации.

Примечание: Максимальная сумма баллов равна 1000, но Ваша оценка организации не должна превышать 500 баллов.

Название организации:

Адрес:

Основные виды выпускаемой продукции:

Количество работающих, чел.

Наличие СМК ИСО-9000

№ п/п	Наименование критерия	Максимальная оценка в баллах	Ваша оценка в баллах
1	Роль руководства в организации работ.	100	
	1,а. Как и в какой степени руководство демонстрирует свою приверженность культуре качества?	25	
	1,б. Как и в какой степени руководство содействует процессам улучшения качества, обеспечивая персоналу помощь и выделяя ресурсы?	25	
	1,в. Как и в какой степени руководство участвует в работе с потребителями, поставщиками и другими организациями?	25	
	1,г. Как и в какой степени руководство оценивает и поощряет усилия и достижения персонала?	25	
2	Планирование в области качества.	80	
	2,а. Как и в какой степени используется разносторонняя информация при планировании?	20	
	2,б. Каким образом осуществляется планирование?	20	
	2,в. Как и в какой степени цели организации доводятся до подразделений и персонала?	20	
	2,г. Каким образом обеспечиваются регулярный анализ и корректировка планов и целей организации?	20	
3	Использование потенциала работников.	90	
	3,а. Как планируется и совершенствуется работа с персоналом?	15	
	3,б. Как поддерживаются и развиваются способности и квалификация работников?	15	
	3,в. Каким образом и в какой степени обеспечивается согласованность целей отдельных работников, групп, подразделений и организации в целом?	15	
	3,г. Каким образом поощряются и признаются инициатива и участие персонала в совершенствовании работы по качеству?	15	
	3,д. Каким образом осуществляется обмен информацией между разными категориями работников и руководителей?	15	
	3,е. Каким образом обеспечивается в организации социальная защита работников?	15	
4	Рациональное использование ресурсов.	90	
	4,а. Как осуществляется управление финансовыми ресурсами?	15	
	4,б. Как осуществляется управление информационными ресурсами?	15	
	4,в. Как осуществляется управление закупками?	15	
	4,г. Как осуществляется управление зданиями, оборудованием и другим имуществом?	15	
	4,д. Как осуществляется управление интеллектуальной собственностью и использованием технологий?	15	
	4,е. Как осуществляется взаимодействие с партнерами	15	
5	Управление технологическими процессами и процессами выполнения работ.	140	
	5,а. Каким образом определяются технологические процессы и процессы управления, наиболее важные для результатов работы организации, и как оценивается их влияние?	28	

	5,б. Как осуществляется систематическое управление процессами?	28	
	5,в. Каким образом осуществляется анализ процессов и устанавливаются цели по их совершенствованию?	28	
	5,г. Каким образом совершенствуются процессы на основе нововведений и использования творческой активности работников?	28	
	5,д. Каким образом вносятся изменения в процессы и оценивается их эффективность?	28	
6	Удовлетворенность потребителей качеством продукция (услуг).	200	
	6,а. Как потребители воспринимают организацию, качество ее продукции (услуг)?	150	
	6,б. Как сама организация оценивает удовлетворенность потребителей ее деятельностью и качеством продукции (услуг)?	50	
7	Удовлетворенность персонала работой в организации.	90	
	7,а. Как персонал оценивает свою удовлетворенность работой в организации?	65	
	7,б. Как сама организация оценивает удовлетворенность персонала?	25	
8	Влияние организации на общество.	60	
	8,а. Как общество воспринимает деятельность организации?	15	
	8,б. Как сама организация оценивает свое воздействие на общество?	45	
9	Результаты работы организации.	150	
	9,а. Финансовые показатели работы организации.	75	
	9,б. Качество продукции (услуг) и другие результаты работы организации.	75	
	ИТОГО	1000	



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТАЛЛУРГИИ И
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Металлургия

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Жуков В.П.	д-р техн. наук, профессор

Задания и методические указания к выполнению контрольных работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Современные проблемы металлургии и материаловедения».

Контрольные работы по дисциплине «Современные проблемы металлургии и материаловедения» предусмотрена на 1 курсе во 3 семестре (заочная форма обучения). Контрольная работа является составной частью самостоятельной работы магистров.

Правила оформления контрольной работы

Письменная контрольная работа студента является одной из форм контроля учебного процесса. Ее назначение - показать и доказать, что автор владеет научным материалом и может объяснять полученные научные данные.

1.Цели работы:

- умение самостоятельно собирать материал, анализировать его и делать выводы;
- умение подбирать специальную литературу и другие источники, критически осмысливать их в сравнении с собственными данными;
- умение прилежно и грамотно оформить работу.

Темы письменных работ разрабатываются преподавателем и предлагаются студенту на выбор. Тематика самовольно не меняется. Содержание выполненной работы должно строго соответствовать заявленной теме.

2.Написание работы

2.1 Подготовительный этап:

- составление плана работы - зависит от особенностей каждой темы и авторского взгляда на ее раскрытие.
- предварительное знакомство с состоянием исследуемого вопроса (источники по теме работы);
- подбор специальной и дополнительной литературы - целесообразно использовать не менее трех - четырех изданий. Источниками к работе могут быть книги, в том числе монографии, сборники статей, статьи в периодических изданиях (журналы, газеты, альманахи). Источниками по библиографии могут служить отечественные реферативные журналы (РЖ), отечественные и зарубежные профессиональные журналы, авторефераты диссертаций. Можно использовать информацию из электронных источников, но с обязательной ссылкой на автора и издание.
- создание концепции работы по разрабатываемой теме на основе собственных данных, фактов и материалов;
- анализ собственных и опубликованных данных;
- формирование мировоззрения по рассматриваемой проблеме;
- формулирование выводов.

2.2. Оформление и защита контрольной работы

Структура контрольной работы содержит обязательные элементы - титульный лист, оглавление, введение, литературный обзор, разделы основной части, заключение, список использованной литературы (приложения).

- Оглавление.

- Введение. Обосновывается выбор темы, раскрывается ее научно-практическая актуальность, четко формулируются цели и задачи, преследуемые автором в работе. Рекомендуемый объем введения - 1-2 страницы.

- Обзор литературных источников. Характеристика взглядов различных авторов на освещаемую тему (история вопроса), характеристика предмета работы.

- Разделы. Изложение собственных размышлений с попутным анализом в сравнении с данными источников, общий рекомендуемый объем для этой части работы – 5-6 страниц.

Заключение: содержательные выводы по работе. Рекомендуемый объем - 1-2 страницы.

Список литературы. Список литературы включает все работы, ссылки на которые автор приводит в тексте. Недопустимо включать в список работу, если на нее нет ссылок. Не разрешается включать в список работы, которые автор сам не читал, ссылки заимствованные из чужих статей и монографий могут содержать опечатки, неточности, искажение смысла.

Работа может содержать таблицы и графики, которым присваивается номер из двух цифр. Первая из цифр указывает на порядковый номер, вторая - на номер главы (параграфа), к которой относится материал. Например: таблица 1.3, то есть перед нами первая таблица, используемая в третьей главе работы. Табличный и графический материалы не могут составлять более 5% от всего содержания работы. Номер располагается слева над верхней границей таблицы или графика.

Оформление работы в соответствии с требованиями Госстандарта.

Чистовой вариант работы выполняют в одном экземпляре, на белой бумаге форматом стандартного писчего листа (формат А-4, 210 x 297 мм). Работа предоставляется в печатном варианте, на одной стороне листа. Приемлема печать черного цвета, шрифтом размером 14, предпочтительнее TNR, обычным начертанием и с обычным буквенным интервалом.

Весь текст набирается через полуторный междустрочный интервал. Отступ красной строки должен быть одинаковым по всей работе и равняться пяти знакам.

На каждой странице следует оставлять поля:

- левое – 30 мм;
- правое – 20 мм;
- верхнее – 15-20 мм;
- нижнее – 20-25 мм.

Минимальный объем работы составляет 10-12 страниц печатного текста (без учета приложений)..

Возможно также оформление рукописного варианта работы.

Работа может быть выполнена на листах формата А-4 или в тетради.

Почерк должен быть разборчивым, легко читаемым.

Наличие полей в работе обязательно.

Все страницы работы, включая таблицы, графики, рисунки и приложения, нумеруются по порядку. Первой страницей считается титульный лист, на котором цифра «1» не проставляется*. На следующей странице (оглавление) ставится цифра «2» и т. д. Номер страницы рекомендуется проставлять в середине верхнего поля

Оглавление, Введение, Разделы следует начинать с нового листа.

Текст отделяется от заголовка одной незаполненной строкой. Точки в конце заголовков не ставятся.

Оформление ссылок и цитат

При оформлении контрольной работы автор обязан давать ссылки на источники заимствования материала. Ссылки на литературу, использованную в работе, могут быть двух видов: внутритекстовые и подстрочные. В первом случае после упоминания источника или цитаты из него в скобках (обычно квадратных, но допускаются и круглые) проставляют номер, под которым данный источник расположен в списке литературы. Например:

«В. Д. Иванов [15], вслед за Б. М. Смирновым [31], считает ...»

Если в работе приводится фрагмент (цитата) из определенного источника, то он выделяется кавычками, а оформление ссылки возможно двумя способами:

«А. Скороходов (8) отмечает, что «.....» (с. 150)».

«А. Скороходов отмечает, что «.....» [8, с. 150]».

Если ссылаются на несколько работ одного автора или на работы нескольких авторов, то в скобках указываются номера этих работ в порядке возрастания:

«Ряд авторов [15, 26, 48] считают».

В подстрочных ссылках приводят либо полностью библиографическое описание источника, на которое дается ссылка, либо недостающие элементы описания:

[1] Лобанов Р. Металлургия благородных металлов. - М.: Прогресс, 1986. – 422 с.

Оформление библиографического списка

Все источники, на которые ссылается автор, включаются в Список литературы. Литературные источники приводятся в алфавитном порядке по фамилии автора или заглавной букве названия, если это сборник статей. Например,

1. Фамилия, инициалы автора. Основной заголовок работы. Место издания: Издательство, Год издания. - Количество страниц. Петрухин И.Л. Металлургия- Г.: Наука, 2012. – 167с.

Работа, оформленная с нарушением настоящих указаний, не принимается.

Порядок защиты контрольной работы регламентирован руководящими документами университета. Защита проводится в свободное от учебных занятий время и проводится, как правило в последнюю неделю семестра перед экзаменационной сессией. Расписание проведения защит руководители работ доводят до сведения студентов не позднее, чем за неделю до их проведения.

Студенты, не подготовившие или не защитившие в установленные сроки контрольную работу, к экзаменационной сессии не допускаются.

Примерный перечень тем контрольных работ:

- рудная база и сырьевые источники цветной металлургии
- оценка сырьевых источников цветной металлургии;
- повышение комплексности использования сырья

Приложение 1

ТЕМЫ И СОДЕРЖАНИЯ

контрольной работы по дисциплине

Современные проблемы металлургии и материаловедения

Вариант 1

Тема: Анализ себестоимости продукции основных переделов производства цветных металлов.

Содержание

Оглавление

Введение

Литературный обзор

Основная часть

Заключение

Список использованных источников

Приложения

Вариант 25

Тема: _____

Содержание

Оглавление
Введение
Литературный обзор
Основная часть
1.
2.
Заключение
Список использованных источников
Приложения

Приложение 2



**Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»**

Кафедра «Металлургии»

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА по дисциплине «Современные проблемы металлургии и материаловедения»

Тема: Анализ себестоимости продукции основных переделов производства цветных металлов

магистр гр. _____ :
_____/ФИО /
«__» _____ 201 г.

Руководитель:
_____/_____
К.т.н., профессор
«__» _____ 201 г.

г. Верхняя Пышма



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭНЕРГО- И
РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕГО, ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО
ПРОИЗВОДСТВА МЕДИ, ЦИНКА И ИХ СПУТНИКОВ**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Металлургия

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Балдин В.Ю.	доцент

Задания и методические указания к выполнению курсовой работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Методы формирования энерго- и ресурсосберегающего, экологически безопасного производства меди, цинка и их спутников».

Курсовая работа по дисциплине «Методы формирования энерго- и ресурсосберегающего, экологически безопасного производства меди, цинка и их спутников» предусмотрена на 2 курсе в 4 семестре в объёме 20 часов (заочная форма обучения). Она является составной частью самостоятельной работы магистрантов.

Целями курсовой работы являются:

- развитие навыков творческой самостоятельной работы;
- углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины, аналитический обзор литературы по выбранной теме;
- овладение методами современных научных исследований.

1. Задание на курсовую работу

Курсовая работа структурно являются заключительным этапом изучения дисциплины, а организационно проверкой знаний студентов их умения решать практические инженерные задачи. При подготовке работы систематизируются, закрепляются и углубляются навыки практических занятий, лабораторных работ, поиска и анализа технической информации в специальной литературе.

Структура курсовой работы по своему содержанию носит дифференцированный характер и имеет несколько уровней обучения от репродуктивного через конструктивный до творческого.

Различная степень сложности определяется уровнем готовности студентов.

В соответствии с этим можно выделить три основных вида курсовых работ:

- отчётная - не требующая приложения значительных усилий в процессе выполнения;
- расчётная - наиболее распространённый вид, направленный на закрепление теоретических знаний и практических умений в рамках изучаемой дисциплины.
- аналитическая - наиболее сложный вид, требующий от студента инициативы и самостоятельности с целью формирования целостной, упорядоченной системы восприятия исследуемых процессов и явлений.

Основанием для выполнения курсовой работы является задание, которое представлено во введении.

В задании указана тема работы, перечень подлежащих исследованию вопросов, сроки выполнения.

Тематика работ отвечает изучаемому материалу, приоритетным задачам металлургических предприятий и может быть, например, следующей:

- 1) расчет величины экономии электроэнергии при замене электропечи для плавки медных концентратов на печь ПВ;
- 2) расчет величины экономии природного газа при замене отражательной плавки медных концентратов на печь ПВ;
- 3) расчет величины экономии природного газа при замене отражательной плавки медного огарка на печь ПВ;

- 4) оценка сокращения расхода условного топлива при достижении точки автогенности в технологии переработки методом взвешенной плавки сульфидного концентрата;
- 5) расчет сокращения расхода условного топлива при утилизации теплоты отходящих газов пламенной печи для подогрева дутьевого воздуха;
- 6) расчет интегральной величины энергопотребления одного из процессов (по заданию преподавателя или выбору студента):
 - отражательной плавки;
 - СПК с обеднением шлака электротермией (флотацией) на воздушном дутье;
 - СПК с обеднением шлака электротермией (флотацией) на воздухе, обогащенном кислородом (с учетом энергопотребления кислородной станции);
 - печь Ванюкова на КВС (60 % O₂) с учетом энергопотребления кислородной станции;
 - взвешенная плавка на КВС (60 % O₂) с учетом энергопотребления кислородной станции и электротермии при обеднении шлаков;
- 7) расчет конструктивных размеров вельц-печи;
- 8) расчёт газоходной системы металлургического цеха;
- 9) расчет отделения электропечной переработки пылей ПВ на ОАО «СУМЗ»;
- 10) расчет отделения обеднения медьсодержащих шлаков (по выбранному способу);
- 11) расчет участка очистки стоков медеплавильного предприятия;
- 12) расчет участка извлечения меди из рудничных (шахтных) вод;
- 13) расчет отделения мокрой очистки газов медеплавильного производства;
- 14) расчет отделения переработки пиритных огарков на ППМ ОАО «Уралэлектромедь»;
- 15) расчет отделения флотационной переработки медных шлаков. Не является противоречием и наличие одной темы для всей академической группы. Индивидуальность обеспечивается вариантами заданий (для расчётного вида курсовой работы).

2. Методические указания на выполнение курсовой работы

Методика подготовки и написания курсовой работы состоит из нескольких этапов:

- составление предварительного рабочего плана с примерным кругом вопросов и последовательностью изложения материала. Предварительный план отражает основные направления курсовой работы, основную идею, раскрывает ее содержание и характер;
- изучение отобранной литературы предполагает подбор выписок, цитат, фактов, необходимых при написании текста с записью названия источника, издательства и страницы, законодательных материалов, учебных пособий, учебников, монографий, статей, систематизация полученных сведений и их применение в разделах работы;
- составление окончательного плана, суть которого состоит в изучении и систематизации отобранного материала, изменении первоначального варианта плана работы (корректировка направления, изменение объемов разделов и их названий и т.д.);
- написание курсовой работы.

Руководство и консультации в процессе выполнения работы осуществляются преподавателем (руководителем курсовой работы).

Руководитель критически оценивает материал, предложенный студентом, проверяет правильность методики расчета, взаимосвязь решений в различных частях работы. За принятые в работе технические решения, правильность вычислений или обработки экспериментальных данных отвечает студент.

3. Оформление и защита курсовой работы

Структура курсовой работы содержит обязательные элементы - титульный лист, оглавление, введение, аналитический обзор, основная часть, заключение, список использованных источников, приложения.

Оглавление начинается с введения и включает аналитический обзор, основную часть, заключение, список использованных источников и приложения. В оглавлении должны быть указаны наименования всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование) основной части и номера страниц, на которых размещается начало структурных частей работы.

Введение должно содержать название избранной темы, формулировку цели и задач при написании работы, постановку и оценку современного состояния решаемой в работе технической проблемы и обоснование необходимости ее выполнения. Во введении должны быть показаны актуальность разрабатываемой темы. Объем введения - не более двух страниц.

Аналитический обзор должен содержать результаты поиска необходимых источников, изучение, критический анализ содержания, сравнительная оценка, выработка собственной точки зрения.

Основная часть представляет собой изложение результатов глубокого изучения материала в соответствии с темой и заданием, научного, производственного исследования проблемы, оценку технической и экономической эффективности предлагаемых решений.

Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполненной работы, предложения по их использованию, результаты оценки эффективности предлагаемых решений.

Список использованных источников (библиографический список) содержит перечень всех литературных источников и электронных ресурсов, использованных при выполнении работы.

Источники можно размещать по мере появления цитат или информации из них в тексте работы, либо располагать их по алфавиту, это наиболее распространенный способ. В этом случае необходимо соблюдать следующие правила - сначала нормативно-законодательные акты, затем русскоязычные источники, источники на иностранном языке, интернет-ресурсы. Нумерация списка осуществляется арабскими цифрами по возрастанию.

При составлении списка использованных источников (библиографического списка) следует руководствоваться требованиями и правилами составления библиографических ссылок ГОСТ Р 7.05-2008 или Приложением А. Правила и примеры оформления библиографических ссылок ГОСТ Р 7.0.11-2011.

Например, Набойченко С.С. Процессы и аппараты цветной металлургии. Екатеринбург: УрФУ, 2013, 478 с.

В случае если книга написана авторским коллективом: Процессы и аппараты цветной металлургии. / Н.Г. Агеев, С.В. Мамяченков, В.А. Сергеев (первые три автора) [и др.] Екатеринбург: УрФУ, 2013. 478 с.

Приложения оформляют как продолжение основной части на последующих ее страницах, располагая их в порядке появления ссылок в тексте.

В приложения следует включать вспомогательные материалы, не вошедшие в основную часть, но необходимые для полноты изложения материала. В тексте на все приложения должны быть даны ссылки. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «приложение» прописным шрифтом, а также его обозначения. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Каждое приложение должно иметь содержательный заголовок, который записывают симметрично относительно текста прописным шрифтом.

Правила оформления текстовой части

Рекомендуемый объем основной части курсовой работы составляет 20-25 страниц компьютерного текста (допускается рукописный вариант текста). Текст выполняется на одной стороне белой бумаги формата А4 (210x297 мм), размер шрифта – 14, кегль с одинарным межстрочным интервалом. Отступы в начале абзаца – 10 мм.

При рукописном способе текст необходимо выполнять пастой (чернилами) одного цвета: черного, синего или фиолетового. Высота букв и цифр должна быть не менее 2,5 мм.

Ошибки, опечатки, графические неточности, обнаруженные в тексте, допускается исправлять закрашиванием их белой краской с последующим нанесением на том же месте исправленного текста рукописным способом. Листы записки выполняются без оформления рамки с оставлением полей: левое, верхнее и нижнее – 20 мм, правое – 10 мм.

Текст основной части делят на разделы, подразделы, пункты, подпункты. Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует писать с абзацного отступа. Заголовки раздела выполняются прописным шрифтом, заголовки подразделов и пунктов – строчными буквами (кроме первой прописной).

Каждый раздел следует начинать с нового листа. Разрывы текста внутри раздела не допускаются.

Структурные части (ОГЛАВЛЕНИЕ, ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ) начинают с нового листа. Заголовки структурных частей выполняют прописным шрифтом симметрично тексту. Расстояние между заголовком и текстом должно быть 10 мм. Переносы слов в заголовках не допускаются. Заголовок не подчеркивается. Точка в конце любого заголовка не ставится.

Нумерация страниц осуществляется арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, включая приложения. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки. Титульный лист, оглавление входят в общую нумерацию и номер страницы на них не ставят.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей основной части и обозначаться арабскими цифрами без точки в конце. Введение, заключение и список литературы не нумеруются.

Подразделы нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Например: 2.3 (третий подраздел второго раздела).

Пункты нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого подраздела. Номер пункта состоит из номера раздела, подраздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится. Например: 2.3.5 (пятый пункт третьего подраздела второго раздела).

Все иллюстрирующие материалы (рисунки, чертежи, схемы, диаграммы, графики, фотографии и т.п.) называют рисунками, обозначают словом «Рисунок» и нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела, за исключением иллюстраций, приведенных в приложении.

Номер иллюстрации должен состоять из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. В конце номера иллюстрации точку не ставят. Например: «Рисунок 1.2» (второй рисунок первого раздела). Номер иллюстрации помещают под рисунком ниже поясняющих данных.

Рисунки, таблицы и формулы, помещенные в приложениях, нумеруют арабскими цифрами последовательно в пределах каждого приложения, добавляя перед порядковым номером обозначение приложения, где они размещены. Например:

«Рисунок А. 1» – первый рисунок приложения А;

«Таблица А. 3» – третья таблица приложения А;

(А. 5) – пятая формула приложения А.

Иллюстрации, называемые рисунками, выполняют с использованием компьютера, карандашом или одноцветной тушью, пастой (черной, синей, фиолетовой). Иллюстрации должны быть расположены так, чтобы их было удобно рассматривать, т.е. без поворота

записки или с поворотом по часовой стрелке. Иллюстрации располагают после первой ссылки на них.

Иллюстрации должны иметь наименование. При необходимости иллюстрации снабжают поясняющими данными (подрисуночным текстом). Слово «Рисунок» с номером иллюстрации и наименованием через тире помещают после поясняющих данных под рисунком, располагая их посередине строки.

Особые требования предъявляют к оформлению графиков. График - геометрическое изображение функциональной зависимости двух, реже трёх величин. При построении графиков на горизонтальной оси откладывают независимую переменную, т.е. величину, которую задаёт экспериментатор, а на вертикальной - ту, которую получают в опытах. Графики можно чертить на миллиметровой бумаге и клеивать в работу. Масштаб по осям может быть линейным, логарифмическим или степенным. Последнее удобно, когда связь между переменными нелинейная. Оси графика вычерчивают сплошными линиями, на концах стрелки не ставят. Можно сделать координатную сетку, соответствующую масштабу шкал. Масштаб указывают также короткими рисками по осям. Числовые значения масштаба пишут за пределами графика.

Если кривая, изображённая на графике, занимает небольшое пространство, то отсчёт величин по осям можно начинать не с нуля, а с рассматриваемых пределов. Характерные точки на графике (результаты опытов) обозначают условными значками (о, + и т.д.).

Наименование параметров и функций вписывают словами вдоль осей. После слов можно привести условное обозначение величины в скобках и обязательно через запятую - размерность. При помещении на графике нескольких кривых каждую нумеруют цифрой, изображают различными видами кривых и расшифровывают в подрисуночной подписи. При выборе масштаба необходимо учитывать следующее:

- экспериментальные точки должны располагаться с разумным интервалом;
- масштаб должен быть простым и кратным удобной величине, например, $10 \text{ г/дм}^3 - 1,5 \text{ см}$;
- все зависимости должны быть чётко видны.

Графики, иллюстрирующие установленные закономерности, могут быть выполнены с использованием Microsoft Excel.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела. Номер со словом «Таблица» размещают слева над таблицей без абзацного отступа. Номер таблицы должен состоять из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой. В конце номера таблицы точка не ставится. Например: «Таблица 1.2» (вторая таблица первого раздела).

Таблицы должны иметь заголовок, который размещают над таблицей в одну строку с ее номером через тире. Заголовок не подчеркивают.

Таблицу помещают после первого упоминания о ней в тексте таким образом, чтобы ее можно было читать без поворота текста пояснительной записки или с поворотом по часовой стрелке.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. Если необходим перенос части таблицы на другую страницу, слово «Таблица» и ее номер указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями слева без абзацного отступа пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы. Например: «Продолжение таблицы 3.1». При переносе таблицы на другую страницу заголовок помещают только над ее первой частью.

Перенос таблицы возможен только по строкам. Запрещается отрывать заголовок таблицы, а также заголовки граф от строк таблицы. При переносе части таблицы на следующую страницу на первом листе должна быть оставлена как минимум одна строка текста таблицы. Во избежание переноса рекомендуется начинать страницу с таблицы и под ней на оставшемся поле листа размещать текст записки. При переносе части таблицы нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, под первой частью не проводят.

Заголовки граф таблиц должны начинаться с прописных букв, подзаголовки - со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописных, если они самостоятельные. В конце заголовков и подзаголовков точку не ставят. Графу «№ п/п» в таблицу не включают.

Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим. В одной графе количество десятичных знаков должно быть одинаковым. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк. При подготовке таблиц удобно пользоваться Microsoft Excel.

Формулы нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой. В конце номера формулы точка не ставится. Номер указывают в круглых скобках в крайнем правом положении на строке с формулой. Например: (3.1) – первая формула третьего раздела.

Формулы следует записывать как общепринятые обозначения. Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента дают с новой строки и после запятой указывают его размерность. Первую строку объявления начинают со слова «где» без двоеточия после него.

После формулы, записанной в общем виде, в нее подставляют числовые значения входящих параметров и приводят результаты вычисления с обязательным указанием размерности полученной величины. Если необходимо указать численные значения входящих в формулу величин, то расшифровку величин приводят в скобках при расшифровке соответствующего символа.

Уравнения и формулы следует выделять из текста свободными строками. Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не помещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (x) и деления (:), причем знаки (=) и действий пишутся дважды.

Ссылки на источники в тексте приводят, указывая их порядковый номер по списку использованных источников, выделенный квадратными скобками. Например: «... [5]» (книга, статья и т.п., имеющая в «Списке использованных источников» порядковый номер 5).

Ссылки на иллюстрации указывают порядковым номером иллюстрации. Например: «... в соответствии с рисунком 1.2». При этом слово «Рисунок» пишут полностью.

Ссылки на формулы указывают порядковым номером формулы в скобках. Например: «... в формуле (3.1)».

На все таблицы должны быть ссылки в тексте, причем ранее, чем приведена таблица. При этом слово «Таблица» в тексте пишут полностью. Например: «... в таблице 5.2».

При ссылке на приложение в тексте слово «приложение» пишут полностью строчными буквами с указанием приложения. Например: «... в приложении В».

Руководство и консультации в процессе выполнения работы осуществляются преподавателем (руководителем курсовой работы).

Руководитель критически оценивает технические решения, принимаемые студентом, проверяют правильность методики расчета, взаимосвязь решений в различных частях работы. За принятые в работе технические решения, правильность вычислений или обработки экспериментальных данных отвечает студент.

Порядок защиты курсовой работы регламентирован руководящими документами университета. Защита проводится в свободное от учебных занятий время и проводится, как правило, в последнюю неделю семестра перед экзаменационной сессией. Расписание проведения защит руководители работ доводят до сведения студентов не позднее, чем за неделю до их проведения.

Студенты, не подготовившие или не защитившие в установленные сроки курсовую работу, к экзаменационной сессии не допускаются.

Приложение 1

ТЕМЫ И СОДЕРЖАНИЕ

курсовых работ по дисциплине

Методы формирования энерго- и ресурсосберегающего, экологически безопасного производства меди, цинка и их спутников

Вариант 1

Тема: Расчет величины экономии электроэнергии при замене электропечи для плавки медных концентратов на печь ПВ

Содержание

Оглавление

Введение

Аналитический обзор

Основная часть

Предприятия цветной металлургии потребляют большие объемы энергии ресурсов. Вопросы использования энергии при оценке наилучших доступных технологий (НДТ) в цветной металлургии в целом и при производстве меди и цинка в частности имеют существенное значение. Так, например, существенная доля в общем производстве меди обеспечивается за счет вторичных ресурсов. Поскольку удельные прямые выбросы плавильных заводов, перерабатывающих лом, в 4 раза ниже, чем выбросы плавильных заводов, работающих на первичном сырье, изготовление медных катодов из вторичных материалов исключает выбросы сотен тысяч тонн загрязняющих веществ.

Основным методом повышения энергоэффективности является использование систем энергменеджмента, описанных в международном стандарте ISO 50001 [2] или национальном стандарте ГОСТ Р ИСО 50001 [3].

Заключение

Список использованных источников

Приложения

Вариант 15

Тема: _____

Содержание

Оглавление

Введение

Аналитический обзор

Основная часть

1.

2.

Заключение

Список использованных источников

Приложения

Приложение 2



**Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»**

Кафедра металлургии

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине «Методы формирования энерго- и ресурсосберегающего, экологически
безопасного производства меди, цинка и их спутников»
на тему: «_____»

Выполнил:
Фамилия, имя, отчество,
студент группы _____

Проверил:
Фамилия, Имя, Отчество,

уч. степень, уч. звание, должность

г. Верхняя Пышма



**Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Металлургия

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Металлургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Шевелева Н.Л.	канд. пед. наук, доцент

Задания и методические указания к выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Менеджмент качества».

Практические занятия по дисциплине предусмотрены на 1 курсе в 1 семестре в объеме 14 часов (заочная форма обучения). Они имеют целью под руководством преподавателя на практике закрепить обучающимся, полученных на лекциях теоретических знаний.

Примерная тематика практических работ

заочная форма обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия
1.	1.1.	Эволюция концепций управления качеством. Система менеджмента качества УГМК.
2.	2.1.	Политика и цели в области качества УГМК. Документы СМК на предприятии
	2.2.	Проектирование процессов и работ СМК на металлургическом предприятии
3.	3.2.	Карты процессов. Организация и проведение аудитов.
4.	4.1.	Определение этапов формирования затрат на качество

Практическая работа № 1.1.

Тема: Эволюция концепций управления качеством Система менеджмента качества УГМК.

Время на выполнение задания – 2 часа (заочная форма обучения).

Тип практического задания – решение практических задач.

Устные вопросы по теме практического задания:

1. Отличия современной концепции всеобщего менеджмента качества TQM от других, более ранних концепций управления качеством
2. Роль стандартов ИСО серии 9000 в становлении менеджмента качества
3. Тенденции современного развития систем менеджмента качества

Практические задания

Практическое задание 1. Обоснуйте, почему управление качеством является фактором повышения конкурентоспособности, уровня жизни, экономической, социальной и экологической безопасности.

Практическое задание 2. Расчет численности контролеров.

Определите число контролеров для обслуживания контрольных пунктов окончательной приемки деталей по следующим исходным данным. Годовая программа деталей $N_A = 500$ тыс. шт., $N_B = 750$ тыс. шт., $N_V = 135$ тыс. шт., $N_\Gamma = 600$ тыс. шт. Средняя трудоемкость проверки одной детали ($t_{кн}$) соответственно составляет: 0,5; 1,0; 1,5; 1,0 мин. Выборочность контроля (P_v) по наименованиям деталей: по детали А — 15%; Б — 10%; В — 20%; Г — 10%. Число контрольных промеров на одну деталь ($\Pi_{кз}$): по А — 3; Б — 2; В — 2; Г — 3. Годовой эффективный фонд времени работы одного контролера $F_{\text{эф}} = 1835$ ч.

Варианты заданий:

№ п/п	Годовая программа	Образец (тыс.шт.)	А,Б,В,Г,Д	Первая буква фамилии студента Е,Ж,З,И, К,Л	М,Н,О,П, Р,С	Т,У,Ф,Х, Ц,Ч	Ш,Щ,Э, Ю,Я
-------	-------------------	-------------------	-----------	--	-----------------	-----------------	---------------

1.	N _a	500	2000	900	1000	6000	5000
2.	N _б	750	3000	800	3000	500	7000
3.	N _в	135	4000	7000	500	2000	1000
4.	N _г	600	6000	5000	7000	1000	500

Образец решения.

Определим численность контролеров Чк по формуле:

$$Ч_k = \frac{\sum_{j=1}^k N_j t_{нi} P_b П_{кз}}{F_э \times 60}$$

Где: n j — программа выпуска деталей (изделий) i-го наименования в плановый период, шт.; t_{кн} — норма времени на проверку одной детали, мин; P_в — процент выборочности при контроле деталей; П_{кз} — число контрольных промеров на одну деталь; F_э — эффективный фонд времени работы одного контролера в плановый период, ч; j. = 1, 2, ..., k — число наименований деталей операций, на которых производится контроль.

Численность контролеров:

$$Ч_k = 500\ 000 \times 0,5 \times 0,15 \times 3 + 750\ 000 \times 1,0 \times 0,1 \times 2 + 135\ 000 \times 1,5 \times 0,2 \times 2 + 600\ 000 \times 1,0 \times 0,1 \times 3 \div 1835 \times 60 = 6 \text{ чел.}$$

Результатом успешного выполнения практического задания считается: правильные ответы на устные вопросы, решение практических задач при демонстрации использования основных понятий и категорий производственного менеджмента, систем управления организацией.

Практическая работа № 2.3.

Тема: Политика и цели в области качества УГМК. Документы СМК на предприятии

Время на выполнение задания – 2 часа (заочная форма обучения).

Тип практического задания – выполнение проектировочной задачи

Устные вопросы по теме практического задания:

1. Принципы формирования Политики в области качества.
2. Структуру документа «Политика в области качества»
3. Требования к содержанию Политики;
4. Методика формирования политики и ее проведение до персонала.
5. Назначение элемента системы качества «Ответственность руководства».

Практическое задание:

Необходимые для работы материалы:

Общие положения по теории разработки Политики в области качества

Для успеха фирмы на рынке важным является формулирование стратегических целей качества всего предприятия, а именно его Политика в области качества.

Все важнейшие документы по обеспечению качества, которые касаются всего предприятия или подразделения, объединяют в Руководство по качеству (или руководство по обеспечению качества); все правила и документы вместе образуют систему обеспечения качества.

Прежде чем начать создание системы обеспечения качества, необходимо определить стратегические и тактические цели качества. Это означает, что необходимо сформулировать политику и первую программу качества фирмы и сделать ее обязательной для исполнения, кроме того, необходимо определить структуру организации и документации, назначить лиц, ответственных за создание и ведение системы обеспечения качества, и, наконец, предоставить необходимые средства для выполнения этих задач. Итак, одной из особых задач системы качества является формулирование и проведение политики качества фирмы.

Политика в области качества - основные направления и цели организации в области качества, официально сформулированного высшим руководством.

Назначение - Политика качества, как часть политики предприятия, должна быть заложена в ответственность руководства. Руководство компании должно определить и документировать политику, цели и свои обязательства в области качества. Руководство должно принимать все необходимые меры, обеспечивающие понимание общей политики в области качества, ее проведение и внедрение.

При определении и документальном оформлении своей политики, целей и обязательства в области качества руководству необходимо придерживаться следующих принципов:

Политика в области качества должна быть изложена доступным для понимания языком.

Политика должна относиться к определенной организации, представляемой продукцией и услугам, а также людям данной организации.

Намечаемые цели должны быть достижимыми.

Указания по реализации

1. Сначала необходимо установить принципы, которые определяют для предприятия общую актуальную значимость политики качества. Такими принципами могут быть, например: удовлетворение требований потребителя, завоевание доверия заказчиков и расширению сбыта; улучшение экономического положения предприятия и т. д.

2. Исходя из этих принципов, наметить следующие шаги по достижению долго-, средне- и краткосрочных целей. Примером таких целей могут быть, например, сокращение поступления рекламаций на определенный процент за установленный промежуток времени.

3. Определить стратегию, с помощью которой можно следить за достижением целей по качеству. Это означает: наметить средства и пути, чтобы достичь цели и реализовать принципы предприятия.

После документирования, обсуждения, согласования и утверждения политика должна быть доведена до сведения всех сотрудников всех подразделений и уровней предприятия. Сотрудники должны не только принять ее к сведению, но и выполнять ее положения в своей повседневной работе.

Текст миссии УГМК:

Миссия УГМК состоит в том, чтобы за счет эффективной работы своих предприятий повышать конкурентоспособность отечественной промышленности, а ответственным отношением к собственному персоналу и обществу способствовать максимальной реализации человеческого потенциала и улучшению основных сфер жизни наших сограждан.

Осуществляя свою миссию, компания активно реализует следующие стратегические направления своей деятельности:

- работает в интересах национальной экономики и выступает ответственным партнером государственных структур, федеральной и региональных властей;
- проводит масштабную реконструкцию и модернизацию действующих мощностей, оптимизирует затраты, сокращает издержки и повышает производительность труда;
- обеспечивает собственную сырьевую безопасность и развивает производство продукции повышенной степени готовности;
- последовательно сокращает техногенную нагрузку на окружающую среду и стремится к экологической безопасности своих производств;
- постоянно находится в поиске новых направлений развития бизнеса;
- стремится выступать технологическим и инновационным лидером в своей отрасли;
- совершенствует маркетинговую и сбытовую политику для укрепления своих позиций на отечественном и мировом рынках;
- постоянно улучшает качество продукции, внедряет современные системы менеджмента качества и управления производственными процессами;
- создает условия для активного привлечения инвестиций, внедряет современные принципы корпоративного управления и корпоративной культуры;

- за счет эффективной системы организации и мотивации труда, предоставления широкого набора социальных гарантий создает своим сотрудникам возможности для наиболее полной реализации профессиональных навыков и творческого потенциала;

- ответственно выполняет свою роль перед обществом, в том числе и через участие в решении социальных проблем регионов, в которых расположены ее предприятия.

Порядок выполнения практического задания:

1. Проанализируйте пункты «назначение» и «Указания по реализации» и разработайте алгоритм действий по реализации политики в области качества от установки принципов до доведения ее до персонала низшего уровня.

2. Выберите одну из компаний УГМК, занимающуюся предоставлением услуг (Музей военной техники, Технический Университет, УГМК-телеком, УГМК-Здоровье), и, следуя приведенному плану, сформулируйте политику качества данного предприятия.

При составлении Политики качества фирмы вам необходимо учитывать принципы системы обеспечения качества:

- удовлетворение требований заказчиков;
- постоянное улучшение оказываемой услуги;
- эффективность при предоставлении услуги.

Заказчик находится в центре внимания. Его удовлетворенность может быть достигнута лишь при гармонии между тремя ключевыми аспектами качества - ответственностью высшего руководства, персоналом и материальными средствами, а также структурой обеспечения качества.

Пути реализации данных принципов:

- четко определяем потребности заказчика и характеристики качества;
- проводим необходимые предупредительные мероприятия во избежание неудовлетворенности заказчика;
- проводим оптимизацию расходов с целью достижения уровня услуги;
- осуществляем непрерывную проверку требований и результатов, предъявляемых к услуге.

3. По результатам выполненной работы оформите отчет.

Отчет по работе должен содержать:

- название темы и цель работы;
- алгоритм действий на реализации политики в области качества;
- требования к структуре и содержанию элементов Политики;
- проект Политики вашей фирмы;
- выводы о проделанной работе.

В выводах должно быть обобщение результатов выполненной работы.

Результатом успешного выполнения практического задания считается: четкие ответы на устные вопросы, выполнение проектировочного задания с использованием принципов управления качеством и процессного подхода с целью выявления объектов для улучшения.

Практическая работа № 2.4.

Тема: Проектирование процессов и работ СМК на металлургическом предприятии

Время на выполнение задания – 4 часа (заочная форма обучения).

Тип практического задания – решение практических задач.

Устные вопросы по теме практического задания:

- Политика и цели в области качества.
- Руководство по качеству.
- Документирование процессов и процедур.
- Документы для обеспечения эффективного планирования и управления.

Практическое задание:

1. Установите наличие указанной документации на Вашем предприятии.

Стандартом ИСО 9001:2008 для системы менеджмента качества организации для сертификации предусмотрена следующая документация СМК:

- а) заявление о политике и целях в области качества;
- б) руководство по качеству;
- в) документированные процедуры;
- г) документы, необходимые организации для обеспечения эффективного управления;
- д) записи, требуемые настоящим стандартом.

2. Изучите основные требования к документации СМК из п. 4.2. стандарта ГОСТ – Р ИСО 9001:2008 и Технического руководства ISO/TR 10013:2001 «Рекомендации по документированию систем менеджмента качества». Сравните структуру стандарта ГОСТ – Р ИСО 9001:2008 и «Руководства по качеству» на вашем предприятии.

3. Проанализируйте состояние документации на своем предприятии с точки зрения требований указанных документов.

4. Составьте проект служебной записки руководителю организации «О состоянии и предложениях по совершенствованию документации».

Результатом успешного выполнения практического задания считается: правильные ответы на устные вопросы, выполнение проекта служебной записки с использованием основных понятий и категорий производственного менеджмента, систем управления организацией, а также принципов управления качеством и процессного подхода с целью выявления объектов для улучшения.

Практическая работа № 3.2.

Тема: Карты процессов. Организация и проведение аудитов.

Время на выполнение задания – 4 часа (заочная форма обучения).

Тип практического задания – проектировочная работа

Устные вопросы по теме практического задания:

- Пирамида документов СМК.
- Декомпозиция процессов СМК
- Стандартная форма «Структура процесса СМК»

Практическое задание:

Групповая работа.

1. Составить стандартную форму процесса жизненного цикла вашего производственного подразделения
Составить стандартную форму обеспечивающего процесса (на выбор) конкретного производственного

Управление персоналом или Управление документацией

Результатом успешного выполнения практического задания считается: составление, чтение и корректировка не менее 2 стандартных форм карт процессов СМК с применением принципов управления качеством и процессного подхода с целью выявления объектов для улучшения и на основе проведения анализа технологических процессов для выбора путей, мер и средств управления качеством продукции.

Практическая работа № 4.3.

Тема: Определение этапов формирования затрат на качество

Время на выполнение задания – 4 часа (заочная форма обучения).

Тип практического задания – решение кейса

Устные вопросы по теме практического задания:

1. В чем преимущество сметы затрат на качество перед другими носителями информации?
2. Дайте характеристику этапов формирования затрат на качество.
3. Каково значение обратной связи с потребителем продукции/услуги при их разработке и потреблении?
4. Как качество влияет на прибыль организации и ее издержки?

5. Дайте классификацию затрат на обеспечение качества.
6. Каков диапазон «цены» качества?
7. Как изменяется структура затрат на качество в результате внедрения системы TQM?
8. В чем состоят основные преимущества внедрения систем менеджмента качества?
9. Какова роль руководства предприятия во внедрении систем менеджмента качества?
10. Проанализируйте, какие элементы затрат на качество увеличиваются в результате внедрения TQM.

Теоретический материал

Технический прогресс сократил жизненный цикл множества продуктов. Например, в компьютерной технике время производства изделия стало сопоставимым со временем его разработки. Высокая техническая сложность изделия приводит к тому, что до 90% производственных затрат определяются именно на стадии НИОКР. Таким образом, важнейший принцип управления затратами на качество можно определить как «прогноз и управление расходами на производство изделия на стадии его проектирования». Такой подход четко иллюстрирует общность подходов в различных разделах кост-менеджмента.

Метод ABC («ActivityBasedCosting») - учет затрат по работам. Он возник в результате изменений, происходящих в экономической структуре, в частности, изменились взгляды на методику учета затрат и расчета себестоимости продукции.

Согласно методу ABC предприятие рассматривается как набор рабочих операций, определяющих его специфику. В процессе работы потребляются ресурсы (материалы, информация, оборудование), возникает какой-либо результат. Соответственно начальной стадией применения ABC является определение перечня и последовательности работ на предприятии путем разложения сложных рабочих операций на простейшие составляющие параллельно с расчетом потребления ресурсов.

В рамках ABC выделяют три типа работ по способу их участия в выпуске продукции: UnitLevel (штучная работа), BatchLevel (пакетная работа) и ProductLevel (продуктовая работа).

Такая классификация основывается на изучении зависимости между затратами и различными производственными процессами: выпуск единицы продукции, выпуск заказа (пакета), производство продукта как такового. При этом не учитывается еще одна важная категория затрат, которая не зависит от производственных событий, — затраты, обеспечивающие функционирование предприятия в целом.

Для учета таких издержек вводится четвертый тип работ — FacilityLevel (общехозяйственные работы). Первые три категории работ, а точнее затраты по ним, могут быть прямо отнесены на конкретный продукт. Результаты общехозяйственных работ нельзя точно присвоить тому или иному продукту, поэтому для их распределения приходится предлагать различные алгоритмы.

Согласно ABC рабочая операция должна иметь индекс-измеритель выходного результата — кост-драйвер. Так, кост-драйвером для статьи затрат «Снабжение» будет являться «Количество закупок»; для статьи «Настройка» — «Количество наладок». Второй этап применения ABC заключается в расчете кост-драйверов и показателей потребления ими каждого ресурса. Этот показатель потребления умножается на себестоимость единицы выхода работы. В итоге получаем сумму трудовых затрат на изготовление конкретного продукта. Сумма работ, которая затрачена для производства продукта, является его себестоимостью.

Метод управления затратами жизненного цикла — LifeCycleCosting (LCC) — прогноз и управление расходами на производство изделия на стадии его проектирования. Этот подход впервые был применен в США в рамках государственных проектов в оборонной отрасли. Стоимость полного жизненного цикла изделия (от проектирования до снятия с производства) была наиболее важным показателем для государственных структур, так как проект финансировался исходя из полной стоимости контракта или программы, а не из себестоимости конкретного изделия.

Новые технологии производства спровоцировали перемещение методов LCC в сектор частной экономики. Основными причинами этого перехода являются: резкое сокращение жизненного цикла изделий; увеличение стоимости подготовки и запуска в производство; практически полное определение финансовых показателей (затрат и доходов) на стадии проектирования.

Успешная работа в условиях конкуренции требует не только постоянного обновления номенклатуры и повышения качества выпускаемой продукции, но и тщательного анализа деятельности предприятия для сокращения ненужных или дублирующих функций (работ). Зачастую предприятие, преследуя своей целью снижение издержек, проводит политику тотального сокращения затрат. Это решение является наилучшим, так как в результате такой политики сокращению подлежат все работы независимо от их полезности. При общем сокращении может снизиться уровень выполнения основных работ, что должно привести к ухудшению качества продукции и снижению производительности деятельности предприятия. Падение производительности вызовет очередную волну сокращений, что, в свою очередь, приведет вновь к снижению эффективности его работы.

Попытки выйти из этого замкнутого круга заставят предприятие поднять издержки выше первоначального уровня. Методология ABC, объединенная с анализом цепи создания стоимости, позволяет предприятию не просто постатейно сокращать затраты, а выявлять излишки ресурсопотребления и перераспределять их в целях повышения производительности.

Практическое задание: Решите предложенный кейс

Кейс 2.

Завод производит три вида продукции: А, В, С. На стадии проектирования сложного технического изделия А решается вопрос об объеме и уровне детализации технического описания.

Предположим, разработка подробных инструкций по обслуживанию будет стоить 25 тыс. руб. плюс издание для каждого комплекта оборудования — еще 10 руб. Причем наличие или отсутствие инструкций никак не отразится на цене продажи (10 тыс. руб.), так как гарантийные обязательства включают обслуживание с выездом к заказчику, т.е. потребитель не будет интересоваться сопроводительной документацией из-за уверенности в технической поддержке. Сервисный отдел предприятия работает по окладному принципу, и расходы на его содержание составляют 50 тыс. руб. в месяц.

Средняя стоимость одного вызова составляет 400 руб. (средние транспортные расходы плюс почасовая ставка персонала, умноженная на среднее время вызова), среднее количество вызовов — 100 в месяц, и они распределены следующим образом: изделие А (выпуск без инструкции по обслуживанию) — 60; изделие В и С — по 20 каждое (снабжены инструкциями).

Из опыта производства и обслуживания изделий В и С следует, что в результате выпуска инструкций по эксплуатации количество вызовов снизится с 60 до 20 в месяц.

Обоснуйте, следует ли выпускать инструкции по обслуживанию изделий.

Результатом успешного выполнения практического задания считается: правильные ответы на устные вопросы, решение ситуационной задачи, демонстрирующее умение магистранта проводить экономический анализ затрат и результативности технологического процесса для выбора путей, мер и средств управления качеством продукции.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТАЛЛУРГИИ И
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Metallurgy

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallurgy
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Жуков В.П.	д-р техн. наук, профессор

Задания и методические указания к выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Современные проблемы металлургии и материаловедения».

Практические занятия по дисциплине предусмотрены на в объеме 10 часов (заочная форма обучения). Они имеют целью под руководством преподавателя на практике закрепление обучающимися, полученных на лекциях теоретических знаний.

Практические занятия для заочной формы обучения

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на проведение занятия (час.)
P2	1	Оценка сокращения расхода условного топлива в технологии переработки сульфидных концентратов методом взвешенной плавки	6
P3	2	Расчет интегральной величины энергопотребления различных процессов	4
Всего:			10

Практические работы по дисциплине направлены на углубленное изучение теоретического материала и на приобретение умения, навыков и опыта проведения эксперимента, расчета расхода условного топлива, анализа и обработки его результатов.

С целью оценки уровня освоения материала по каждой работе составляется отчет, на основании которого проводится защита работы.

Практические работы являются основной формой организации учебного процесса, направленной на формирование практических умений для решения профессиональных задач.

Дидактической целью практических работ является формирование аналитических умений, необходимых для изучения дисциплины и последующих дисциплин учебного плана.

Дидактическая цель способствует формированию умений и навыков:

- по работе с технической литературой и нормативными документами;
- по оформлению отчетных документов в соответствии с ГОСТ;
- по использованию информационных технологий;
- по анализу процессов, событий, явлений для проектирования своей профессиональной деятельности.

Содержание практической работы определяется требованиями к результатам освоения дисциплины.

В процессе подготовки и проведения практической работы студентам рекомендуется придерживаться следующей методике, состоящей из четырех этапов.

На первом этапе следует подготовить вопросы, которые возникли у студентов в процессе изучения теории. Предварительно рекомендуется обсудить вопросы в группы студентов, характеризуя основные положения теории. Это приучает студентов к четкости и последовательности формирования вопроса и логичности ответа.

На втором этапе целесообразно проверить соответствие ответа теоретическому материалу.

Третий этап предполагает практическое решение теоретической задачи в соответствии с методикой теоретического описания проведения опыта и расчета расхода условного топлива, используя существующие типичные примеры. Целью этапа является применение математического метода решения задачи по теме занятия.

Четвертый этап является завершением практического занятия. На этом этапе студенты оформляют отчет о проделанной работе.

При выполнении фронтальной работы студенты группы выполняют одновременно одну практическую работу по единому плану.

При выполнении индивидуальной работы студенты группы выполняют разные задания по содержанию и плану практической работы. К такой форме прибегают при различном уровне подготовки студентов и надлежащем изучении теоретического материала.

Практическая работа предусматривает максимальную самостоятельность, предусматривающую выполнение работы, оформление в соответствии с ГОСТ, интерпретация результатов.

Практическая работа № 1

Оценка сокращения расхода условного топлива в технологии переработки сульфидных концентратов методом взвешенной плавки

Тип практического задания - расчетная работа

Устные вопросы по теме практического задания:

- особенности плавки во взвешенном состоянии;
- за счет чего протекает плавка;
- температурные режимы при методе взвешенной плавки;

Практическое задание: на основе исходных данных:

- составление материального баланса – расчет состава шихты для плавки;

- расчет теплового баланса плавки медного концентрата;
- расчет расхода условного топлива;
- сравнительный анализ топливно-энергетических ресурсов;
- сделать вывод.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента использовать математический аппарат с целью оценки термодинамических расчетов для определения условий технологического режима (температура, давление кислорода и серы в системе) и способность готовить предложения для принятия обоснованного решения.

Практическая работа № 2

Расчет интегральной величины энергопотребления различных процессов

Тип практического задания - расчетная работа

Устные вопросы по теме практического задания:

- основные пиromеталлургические процессы;
- особенности, достоинства, недостатки;
- из чего состоит интегральный показатель расхода топливно-энергетических ресурсов.

Практическое задание: на основе исходных данных:

- выбор нескольких (всех, по заданию преподавателя) пиromеталлургических процессов;
- выбор содержания металла в концентрате, штейне;
- определение (расчет) величин энергозатрат для выбранных металлургических процессов;
- расчет интегральной величины энергопотребления выбранных процессов;
- оценка экономии сырьевых ресурсов величинами максимального извлечения металла в конечную продукцию;
- сделать вывод.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента использовать математический аппарат с целью оценки интегральной величины энергопотребления различных металлургических процессов, и способность готовить предложения для принятия обоснованного решения.

Правила оформления работы

Структура практической работы содержит обязательные элементы - титульный лист, оглавление, введение, основная часть, заключение, список использованной литературы (приложения).

- Оглавление.

- Введение. Обосновывается выбор темы, раскрывается ее научно-практическая актуальность, четко формулируются цели и задачи, преследуемые автором в работе. Рекомендуемый объем введения - 1-2 страницы.

Основная часть. Выполнение расчетов в соответствии с заданием.

Заключение: содержательные выводы по работе. Рекомендуемый объем - 1-2 страницы.

Список литературы. Список литературы включает все работы, ссылки на которые автор приводит в тексте. Недопустимо включать в список работу, если на нее нет ссылок. Не разрешается включать в список работы, которые автор сам не читал, ссылки, заимствованные из чужих статей и монографий, могут содержать опечатки, неточности, искажение смысла.

Работа может содержать таблицы и графики, которым присваивается номер из двух цифр. Первая из цифр указывает на порядковый номер, вторая - на номер главы (параграфа),

к которой относится материал. Например, таблица 1.3, то есть перед нами первая таблица, используемая в третьей главе работы. Табличный и графический материалы не могут составлять более 5% от всего содержания работы. Номер располагается слева над верхней границей таблицы или графика.

Оформление работы в соответствии с требованиями Госстандарта.

Чистовой вариант работы выполняют в одном экземпляре, на белой бумаге форматом стандартного писчего листа (формат А-4, 210 x 297 мм). Работа предоставляется в печатном варианте, на одной стороне листа. Приемлема печать черного цвета, шрифтом размером 14, предпочтительнее TNR, обычным начертанием и с обычным буквенным интервалом.

Весь текст набирается через полуторный междустрочный интервал. Отступ красной строки должен быть одинаковым по всей работе и равняться пяти знакам.

На каждой странице следует оставлять поля:

- левое – 30 мм;
- правое – 20 мм;
- верхнее – 15-20 мм;
- нижнее – 20-25 мм.

Минимальный объем работы составляет 10-12 страниц печатного текста (без учета приложений).

Возможно также оформление рукописного варианта работы.

Работа может быть выполнена на листах формата А-4 или в тетради.

Почерк должен быть разборчивым, легко читаемым.

Наличие полей в работе обязательно.

Все страницы работы, включая таблицы, графики, рисунки и приложения, нумеруются по порядку. Первой страницей считается титульный лист, на котором цифра «1» не проставляется. На следующей странице (оглавление) ставится цифра «2» и т. д. Номер страницы рекомендуется проставлять в середине верхнего поля

Оглавление, Введение, Разделы следует начинать с нового листа.

Текст отделяется от заголовка одной незаполненной строкой. Точки в конце заголовков не ставятся.

Оформление ссылок и цитат

При оформлении контрольной работы автор обязан давать ссылки на источники заимствования материала. Ссылки на литературу, использованную в работе, могут быть двух видов: внутритекстовые и подстрочные. В первом случае после упоминания источника или цитаты из него в скобках (обычно квадратных, но допускаются и круглые) проставляют номер, под которым данный источник расположен в списке литературы. Например,

«В. Д. Иванов [15], вслед за Б. М. Смирновым [31], считает.»

Если в работе приводится фрагмент (цитата) из определенного источника, то он выделяется кавычками, а оформление ссылки возможно двумя способами:

«А. Скороходов (8) отмечает, что «.....» (с. 150)».

«А. Скороходов отмечает, что «.....» [8, с. 150]».

Если ссылаются на несколько работ одного автора или на работы нескольких авторов, то в скобках указываются номера этих работ в порядке возрастания:

«Ряд авторов [15, 26, 48] считают...».

В подстрочных ссылках приводят либо полностью библиографическое описание источника, на которое дается ссылка, либо недостающие элементы описания:

[1] Лобанов Р. Металлургия благородных металлов. - М.: Прогресс, 1986. – 422 с.

Оформление библиографического списка

Все источники, на которые ссылается автор, включаются в Список литературы. Литературные источники приводятся в алфавитном порядке по фамилии автора или заглавной букве названия, если это сборник статей. Например,

1. Фамилия, инициалы автора. Основной заголовок работы. Место издания: Издательство, Год издания. - Количество страниц. Петрухин И.Л. Металлургия- Г.: Наука, 2012. – 167с.

Работа, оформленная с нарушением настоящих указаний, не принимается.

Порядок защиты работы регламентирован руководящими документами университета. Защита проводится в свободное от учебных занятий время и проводится, как правило в последнюю неделю семестра перед экзаменационной сессией. Расписание проведения защит руководители работ доводят до сведения студентов не позднее, чем за неделю до их проведения.

Студенты, не подготовившие или не защитившие в установленные сроки практическую работу, к экзаменационной сессии не допускаются.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭНЕРГО- И
РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕГО, ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО
ПРОИЗВОДСТВА МЕДИ, ЦИНКА И ИХ СПУТНИКОВ**

Направление подготовки	22.04.02 Металлургия
Название магистерской программы	Внедрение инновационных технологий на металлургических предприятиях
Уровень высшего образования	Магистратура <i>(бакалавриат, специалитет, магистратура)</i>

Рассмотрено на заседании кафедры Metallургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Балдин В.Ю.	доцент

Задания и методические указания к выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Методы формирования энерго- и ресурсосберегающего, экологически безопасного производства меди, цинка и их спутников».

Практические занятия по дисциплине «Методы формирования энерго- и ресурсосберегающего, экологически безопасного производства меди, цинка и их спутников» в объеме 24 часа (заочная форма обучения). Они имеют целью закрепление обучающимися на практике, под руководством преподавателя, теоретических знаний, полученных на лекциях.

Заочная форма обучения

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Расчет теплового и материального баланса переработки сульфидных концентратов в печи кипящего слоя	4
P2	2	Расчет показателей энерго-, ресурсоэффективности при замене электропечи для плавки медных концентратов на печь Ванюкова	4
P3	3	Расчет показателей энерго-, ресурсоэффективности при замене отражательной плавки медных концентратов на печь Ванюкова	4
P4	4	Расчет условий обеспечения рассеивания газообразных и пылевых выбросов медеплавильного предприятия, уменьшения неорганизованных выбросов	4
P5	5	Определение величины предотвращенного экологического и экономического ущерба водным ресурсам за счет применения различных методов очистки сточных вод предприятия, систем замкнутого водооборота	4
P6	6	Расчет технических и экономических показателей применения некоторых наилучших доступных технологий производства цветных металлов	4
		Всего:	24

Практические работы по дисциплине направлены на углубленное изучение теоретического материала и на приобретение умения, навыков и опыта проведения эксперимента, расчета расхода материальных ресурсов, анализа и обработки его результатов.

С целью оценки уровня освоения материала по каждой работе составляется отчет, на основании которого проводится защита работы.

Практические работы являются основной формой организации учебного процесса, направленной на формирование практических умений для решения профессиональных задач.

Дидактической целью практических работ является формирование аналитических умений, необходимых для изучения дисциплины и последующих дисциплин учебного плана.

Дидактическая цель способствует формированию умений и навыков:

- по работе с технической литературой и нормативными документами;
- по оформлению отчетных документов в соответствии с ГОСТ;
- по использованию информационных технологий;
- по анализу процессов, событий, явлений для проектирования своей профессиональной деятельности.

Содержание практической работы определяется требованиями к результатам освоения дисциплины.

В процессе подготовки и проведения практической работы студентам рекомендуется придерживаться следующей методике, состоящей из четырех этапов.

На первом этапе следует подготовить вопросы, которые возникли у студентов в процессе изучения теории. Предварительно рекомендуется обсудить вопросы в группы студентов, характеризуя основные положения теории. Это приучает студентов к четкости и последовательности формирования вопроса и логичности ответа.

На втором этапе целесообразно проверить соответствие ответа теоретическому материалу.

Третий этап предполагает практическое решение теоретической задачи в соответствии с методикой теоретического описания проведения опыта и расчета расхода материальных ресурсов, используя существующие типичные примеры. Целью этапа является применение математического метода решения задачи по теме занятия.

Четвертый этап является завершением практического занятия. На этом этапе студенты оформляют отчет о проделанной работе.

При выполнении фронтальной работы студенты группы выполняют одновременно одну практическую работу по единому плану.

При выполнении индивидуальной работы студенты группы выполняют разные задания по содержанию и плану практической работы. К такой форме прибегают при различном уровне подготовки студентов и надлежащем изучении теоретического материала.

Практическая работа предусматривает максимальную самостоятельность, предусматривающую выполнение работы, оформление в соответствии с ГОСТ, интерпретация результатов.

Практическая работа № 1

Расчет теплового и материального баланса переработки сульфидных концентратов в печи кипящего слоя

Тип практического задания - расчетная работа

Вопросы по теме практического задания для письменных ответов:

- особенности пирометаллургических процессов при обжиге;
- особенности расчетов материальных балансов металлургических процессов;
- особенности расчетов тепловых балансов металлургических процессов;
- особенности обжига медных концентратов;
- влияние содержания меди в концентрате на технико-экономические показатели пирометаллургических процессов.

Практическое задание: на основе исходных данных - характеристик медного концентрата:

- составление материального и теплового балансов печи кипящего слоя;
- определение расхода условного топлива на 1 тонну меди;

- определение количества и состава твердого и газообразного продуктов;
- анализ полученных результатов;
- формулирование выводов и предложений.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента использовать математический аппарат с целью оценки расхода условного топлива на 1 тонну меди, определения количества и состава твердого и газообразного продуктов в зависимости от характеристик медных концентратов и способность подготовить предложения для принятия обоснованного решения по эффективному использованию энергетических и материальных ресурсов для поведения металлургических процессов в агрегате.

Практическая работа № 2

Расчет показателей энерго-, ресурсоэффективности при замене электропечи для плавки медных концентратов на печь Ванюкова

Тип практического задания - расчетная работа

Вопросы по теме практического задания для письменных ответов:

- особенности пирометаллургических процессов;
- особенности расчетов материальных балансов металлургических процессов;
- особенности расчетов тепловых балансов металлургических процессов;
- особенности электроплавки медных концентратов;
- особенности автогенной плавки в печи Ванюкова;
- влияние содержания меди в концентрате на энергетические и экономические показатели плавки.

Практическое задание: на основе исходных данных - характеристик медного концентрата:

- составление материального и теплового балансов электротермической печи при заданных параметрах медного концентрата;
- определение расхода условного топлива на 1 тонну меди;
- составление материального и теплового балансов печи Ванюкова (ПВ) для переработки медных концентратов тех же параметров;
- определение расхода условного топлива на ПВ;
- сравнительный анализ полученных результатов;
- формулирование выводов и предложений.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента использовать математический аппарат с целью оценки рассчитанной величины экономии электроэнергии при различных условиях плавки медных концентратов и способность подготовить предложения для принятия обоснованного решения по эффективному использованию энергетических и материальных ресурсов для поведения металлургических процессов в рассматриваемых агрегатах.

Практическая работа № 3

Расчет показателей энерго-, ресурсоэффективности при замене отражательной плавки медных концентратов на печь Ванюкова

Тип практического задания - расчетная работа

Вопросы по теме практического задания для письменных ответов:

- особенности отражательной плавки медных концентратов;
- особенности расчетов материальных и тепловых балансов металлургических процессов;
- изменение процессов тепло- и массопередачи при отражательной плавке в зависимости от различных факторов;
- технико-экономические показатели процесса отражательной плавки;
- возможности утилизации теплоты и ценных компонентов отходящих газов металлургических процессов.

Практическое задание: на основе исходных данных - характеристик медного концентрата:

- составление материального и теплового балансов отражательной плавки с использованием погружных фурм;
- определение расхода условного топлива на 1 тонну меди;
- составление материального и теплового балансов печи Ванюкова для переработки медных концентратов;
- определение расхода условного топлива на ПВ,
- сравнительный анализ полученных результатов;
- формулирование выводов и предложений по эффективному использованию энергетических и материальных ресурсов для поведения металлургических процессов в рассматриваемых агрегатах.

При достаточно хорошей теоретической подготовке обучаемых можно рассчитать величину экономии природного газа при замене отражательной плавки медного огарка на печь ПВ.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента использовать математический аппарат с целью оценки рассчитанной величины экономии энергетических и материальных ресурсов при различных условиях плавки медных концентратов и способность подготовить предложения для принятия обоснованного решения по эффективному использованию энергетических и материальных ресурсов для поведения металлургических процессов в рассматриваемых агрегатах.

Практическая работа № 4

Расчет условий обеспечения рассеивания газообразных и пылевых выбросов медеплавильного предприятия, уменьшения неорганизованных выбросов

Тип практического задания - расчетная работа

Вопросы по теме практического задания для письменных ответов:

- закон распространения в атмосфере промышленных выбросов;
- характеристики загрязняющих воздушные ресурсы веществ, содержащихся в выбросах металлургических предприятий;
- влияние на процесс рассеивания выбросов различных факторов;
- ограничения на расчет концентрации в воздухе вредных веществ;
- влияние температуры на максимальную концентрацию вредных веществ;
- возможности уменьшения неорганизованных выбросов металлургических производств.

Практическое задание: на основе исходных данных выполнить:

- расчет максимальной приземной концентрации вредных веществ;
- расчет коэффициента, учитывающего условия выхода газов из трубы;
- расчет коэффициента, учитывающего разность между температурой выбрасываемой газовой смеси и температурой окружающего атмосферного воздуха;
- расчет объема выбрасываемой газовой смеси, в зависимости от дисперсности пыли;
- расчет расстояния до места, где ожидается максимальная концентрация;
- анализ полученных результатов;
- формулирование выводов и предложений по обеспечению рассеивания вредных выбросов металлургических предприятий, уменьшению неорганизованных выбросов и по эффективному использованию металлургических процессов.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента использовать математический аппарат с целью расчета условий рассеивания выбросов металлургических предприятий при различных условиях и способность подготовить предложения по уменьшению вредных выбросов для принятия обоснованного

решения по повышению эффективности использования энергетических и материальных ресурсов для поведения металлургических процессов.

Практическая работа № 5

Определение величины предотвращенного экологического и экономического ущерба водным ресурсам за счет применения различных методов очистки сточных вод предприятия, систем замкнутого водооборота

Тип практического задания - расчетная работа

Вопросы по теме практического задания для письменных ответов:

- характеристики загрязняющих веществ;
- перечень химических веществ, образующихся в металлургическом производстве, влияющих на загрязнение водных ресурсов;
- зависимость приведенной массы загрязняющих веществ от различных факторов;
- методы, применяемые при обращении с остаточными продуктами, образующимися при очистке стоков;
- пути предотвращения ущерба.

Практическое задание: на основе исходных данных (выбор района и металлургического предприятия, ограничений, коэффициента экологической ситуации и значимости) выполнить:

- расчет приведенной массы загрязняющих веществ;
- расчет массы i -го загрязняющего вещества, не допущенного к попаданию в водную среду;
- расчет значения предотвращенного экологического и экономического ущерба водным ресурсам за счет применения различных методов очистки сточных вод предприятия, систем замкнутого водооборота;
- сравнительный анализ полученных результатов;
- формулирование выводов и предложений по предотвращению ущерба водным ресурсам от работы металлургических предприятий и по эффективному использованию металлургических процессов.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента использовать математический аппарат с целью оценки значения предотвращенного ущерба водным ресурсам от работы металлургических предприятий при различных условиях и способность подготовить предложения для принятия обоснованного решения по повышению эффективности использования энергетических и материальных ресурсов для поведения металлургических процессов.

Практическая работа № 6

Расчет технических и экономических показателей применения некоторых наилучших доступных технологий производства цветных металлов

Вопросы по теме практического задания для письменных ответов:

- перечень основных наилучших доступных технологий, направленных на повышение энергоэффективности, оптимизацию и сокращение ресурсопотребления в производстве цветных металлов;
- перечень перспективных технологий, направленных на повышение энергоэффективности, оптимизацию и сокращение ресурсопотребления в производстве меди и цинка;
- основные технико-экономические показатели металлургических процессов.

Практическое задание: на основе исходных данных выполнить:

- выбор 4-5 наилучших доступных технологий (НДТ) производства цветных металлов (меди и цинка), направленных на повышение энергоэффективности, оптимизацию и сокращение ресурсопотребления;
- расчет технических и экономических показателей повышения энергоэффективности и ресурсосбережения выбранных НДТ;

- определение дополнительной выработки пара, снижения электропотребления, уменьшение расхода топлива для выбранных НДТ.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента использовать математический аппарат с целью оценки и сравнительного анализа полученных результатов и способность подготовить предложения для принятия обоснованного решения по повышению эффективности использования энергетических и материальных ресурсов для поведения металлургических процессов с применением наилучших доступных технологий.



Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**

Направление подготовки	22.04.02 Металлургия
Название магистерской программы	Внедрение инновационных технологий на металлургических предприятиях
Уровень высшего образования	Магистратура <i>(бакалавриат, специалитет, магистратура)</i>

Рассмотрено на заседании кафедры Metallургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Шевелева Н.Л.	канд. пед. наук, доцент

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Менеджмент качества».

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Менеджмент качества» предусмотрена на 1 курсе в 1 семестре в объеме 90 час (заочная форма обучения).

Примерная тематика самостоятельной работы

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия, час
1.	1.2.	Принципы управления качеством	4
	1.3.	Системный подход в управлении качеством	4
	1.4.	Концепция TQM	4
2.	2.1.	Методология создания системы менеджмента качества. Инструменты управления качеством.	8
	2.2.	Ориентация на потребителя. СМК на основе ISO-9001	2
	2.4.	Документирование процессов и работ СМК	4
	2.5.	Разработка СМК в организации	6
3.	3.1.	Разработка процессной модели IDEFO	4
	3.2.	Карты процессов	4
	3.3.	Построение блок-схем	4
	3.4.	Цикл управления Деминга-Шухарта	2
4.	4.1.	Стандартизация и сертификация продукции	4
	4.2.	Организация контроля и мониторинга процессов в организации	4
	4.4.	Квалиметрия	10
5.	5.1.	Концепция непрерывного улучшения EFQM	4*
	5.2.	Самооценка как инструмент управления качеством	4*
	5.3.	Активизация персонала в менеджменте качества	4*
6.	6.1.	Международные стандарты ИСО по менеджменту (ИСО-26000, ОHSAS:18000, IQNetSR-10 и др.).	6*
	6.2.	Внедрение стандартов ИСО-26000 на предприятиях УГМК	4*
	6.3.	Внедрение стандартов IQNetSR-10 на предприятиях УГМК	4*
			90

*- данные темы изучаются студентами ЗФО в рамках подготовки к контрольной работе.

Принятые сокращения: ЗФО – заочная форма обучения.

Самостоятельная работа № 1.2.

Тема: *Принципы управления качеством*

На основе изучения литературы и электронных источников необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Что представляют собой качество продукции и качество услуги? Сформулируйте ваше понимание качества.
2. Кем и как могут быть определены требования к качеству?
3. Совпадает ли подход к качеству с точки зрения производителя и потребителя?
4. Какие причины обуславливают необходимость повышения и обеспечения качества продукции / услуг?
5. В чем заключается значение управления качеством на современном этапе?
6. Проанализируйте соотношение таких категорий, как качество, ценность и стоимость.
7. Дайте характеристику понятия «качество» как экономической категории.
8. В чем проявляется влияние качества на предприятие, потребителя и общество в целом?
9. Определите наиболее актуальные направления деятельности металлургических предприятий по управлению качеством.

Продолжительность: 4 часа (ЗФО).

Самостоятельная работа № 1.3.

Тема: *Системный подход в управлении качеством*

На основе изучения литературы и электронных источников по управлению качеством письменно составьте краткий глоссарий, продолжив определения:

- система (*общее определение*) – это
- организация как система -.....
- системный подход к управлению качеством заключается в
- принципы системного подхода (*перечислить*) -.....
- общие, специальные и обеспечивающие подсистемы в управлении качеством (*перечислить*) -
- роль стандартов в реализации системного подхода в управлении качеством (*перечислить*) -
- цикл Э. Деминга -
- система бездефектного труда -..... ,
- система КАНАРСПИ -
- система научной организации работ (НОРМ) -
- комплексная система управления качеством продукции (КС УКП) - .

Продолжительность: 4 часа (ЗФО).

Самостоятельная работа № 1.4.

Тема: *Концепция TQM*

Ознакомившись с теорией вопроса, содержанием, значением и методиками TQM, ответьте на контрольные вопросы, выполните предложенные задания и разберитесь ситуации.

Контрольные вопросы

1. Определите сущность концепции TQM.
2. В какой последовательности проводятся работы по созданию системы TQM?
3. Определите место менеджера проекта в системе TQM.
4. Каковы общие и общесистемные принципы TQM?

5. Назовите основные функции службы менеджмента качества в компании.
6. Дайте рекомендации по внедрению принципов и элементов концепции TQM на предприятии. Какие трудности, на ваш взгляд, появляются при этом?

Практические задания:

1. Прочитайте нижеперечисленные утверждения и отметьте свое отношение к ним. Докажите это:

		согласен	не согласен
1	ответственность за качество должна быть коллективной		
2	реальное повышение качества может быть реализовано как на основе новых технологий, так и без оных		
3	качество — это то, что говорит потребитель, а не изготовитель		
4	политика предприятия должна учитывать политику в области качества		

2. Укажите неточности в нижеприведенной последовательности разработки системы менеджмента качества:

- а) проводится обследование производства и подготавливается специальный доклад;
- б) разрабатывается руководство по реализации программы качества;
- в) на специальном совещании обсуждаются детали, сроки и организация выполнения Программы качества и Руководства, вносятся необходимые исправления и принимаются решения (в том числе по обучению и аттестации персонала);
- г) мероприятия из Программы и Руководства включаются в общий план предприятия/компании/проекта;
- д) разрабатываются документы СМК: стандарты предприятия и документированные процедуры;
- е) производится выбор системы менеджмента качества;
- ж) Программа качества и Руководство запускаются в производство;
- з) осуществляется поддержка системы качества и защита интересов предприятия.

3. Для чего лицам и организациям, ответственным за обеспечение качества, нужно обладание достаточными полномочиями?

Внесите необходимые, на ваш взгляд, уточнения в предложенный перечень:

- иметь право участвовать в решении проблем качества;
- формулировать проблемы качества;
- проверять исполнение решений;
- запрещать поставку или установку оборудования, конструкций и материалов, не удовлетворяющих установленным требованиям;
-

Решение кейсов

Задача 1. На одном из российских заводов во время его осмотра международной делегацией экспертов В.А. Лapidус задержался около одной работницы. За очень короткое время она сделала столько предложений по улучшению качества, сколько не каждый дорогостоящий консультант сможет сделать за целый год работы. Но не это главное. В конце разговора она сказала замечательные, может быть, самые важные слова: «Спасибо, что Вы меня выслушали». Что поучительного можно выяснить из этого примера?

Задача 2. До сих пор считалось, что сборочная линия длиной в одну милю обеспечивает наилучший баланс между управлением и продуктивностью. Пытаясь найти лучшее решение, завод в Кюсю разработал принципиально новую планировку. Было установлено, что путь к совершенствованию лежит не в дальнейшем повышении

автоматизации, а в лучшем использовании человеческого фактора. Одна длинная линия была заменена 11 короткими, расположенными бок о бок на квадратной площади. Предположите, что произошло на заводе в результате изменений.

Задача 3. Английский специалист по вопросам качества *Джон Окланд* приводит следующий пример: «Часто, сняв со своего запястья часы и показывая их классу — студентам университета, аспирантам, опытным менеджерам, я задавал один и тот же вопрос: «Это качественные часы?»»

Ответы не отличались разнообразием:

—Нет, они сделаны в Японии.

—Нет, они плохие.

—Нет, на них царапины.

—А насколько они надежны?

—Я не надел бы такие!

Моим часам наносили оскорбление везде в мире — Лондоне, Нью-Йорке, Париже, Сиднее, Брюсселе, Амстердаме, Бредфорде! Очень редко мне приходилось объяснять, что качество часов зависит от того, какие требования к ним предъявляет владелец: возможно, обилие драгоценных камней придает впечатление богатства, а цифровое табло, показывающее не только время, но еще день недели и дату, престижно для деловых людей, как и возможность погружения в море на глубину 50 метров — для аквалангистов. Очевидно, выполнение этих требований и определяет качество часов».

Прокомментируйте данный рассказ с позиций TQM.

Продолжительность: 4 часа (ЗФО).

Самостоятельная работа № 2.1.

Тема: Методология создания системы менеджмента качества

Инструменты управления качеством.

В практике статистического управления качеством нашли применение семь простых инструментов: диаграмма Парето и метод расслоения, причинно-следственная диаграмма Исикавы, контрольная карта Шухарта и контрольные листки, гистограмма, диаграмма разброса.

- Познакомьтесь с тремя методиками использования указанных инструментов статистического контроля.
- Какие из указанных методов применяются или могут быть применены в Вашей организации. Приведите примеры.
- На основе данных своего предприятия постройте один из графиков или диаграмм.

Для выполнения задания воспользуйтесь следующим материалом:

Диаграмма разброса

Диаграмма разброса - это средство для показа взаимоотношений между двумя переменными (например, скорость и расход бензина, или выработанные часы и выход продукции). Чем полезна диаграмма разброса?

Эта диаграмма четко показывает, существует ли связь между двумя переменными (рис. 1).

Пример 1. Позитивная связь - если X увеличивается, то Y тоже увеличивается.

Пример 2. Негативная связь - если X увеличивается, то Y уменьшается.

Пример 3. Нет связи - одно количество никак не соотносится с другим.

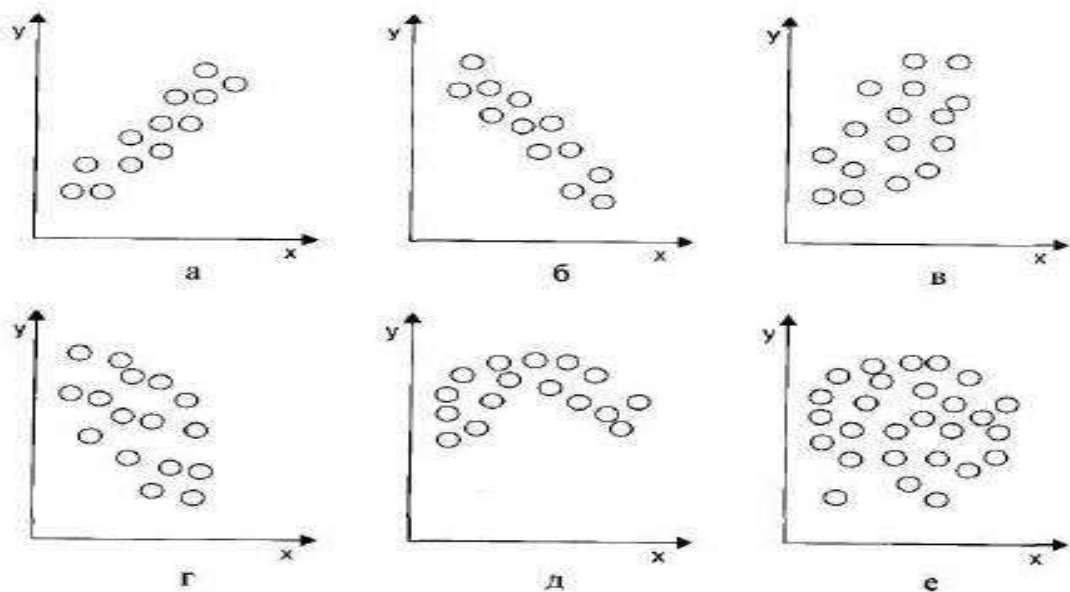


Рис. Типичные виды диаграмм разброса (рассеивания):
 а — сильная положительная корреляция;
 б — сильная отрицательная корреляция;
 в — слабая положительная корреляция;
 г — слабая отрицательная корреляция;
 д — криволнейная корреляция;
 е — отсутствие корреляции.

Рис. 1. Примеры диаграммы разброса.

Как построить диаграмму разброса?

Соберите, по крайней мере, 30 наборов парных данных (X, Y).

Определите наименьшее и наибольшее значения для X и Y. Определите шкалу осей так, чтобы они были примерно равны по длине, но постарайтесь, чтобы у вас было не более десяти интервалов. Распределите оси так, чтобы движущий фактор (независимая переменная) находился на оси X, а тот фактор, который находится под его влиянием (зависимая переменная) находился на оси Y. Поместите данные на графике, при этом убедитесь, что на графике имеется информация о заголовке, данных, месте и т.д.

Можно сделать анализ связи данных. Измеритель связи, или коэффициент, называется "r"; "r" может иметь значения от -1.0 до +1.0. Чем ближе "r" к +1.0, тем сильнее позитивная связь.

Диаграмму разброса можно использовать в этапе "Анализ", чтобы провести дальнейшее исследование элементов, выделенных при анализе причины-следствия; например, диаграмма разброса может подтвердить причину, определенную при помощи диаграммы Исикава "рыбья кость" (рис.2). При построении диаграммы разброса необходимо действовать очень аккуратно, чтобы убедиться, что существует действительная связь.

График Парето

Анализ Парето - это способ организации данных, чтобы показать, из каких основных факторов состоит анализируемый объект. Это поиск смысла.

График Парето - это тип графика, в котором строятся полосы в нисходящем порядке, начиная слева. Основой графика Парето является правило «80-20»; 80% проблем являются результатом 20% причин.

Анализ Парето можно использовать, чтобы определить основные факторы анализируемого объекта и чтобы выбрать контрмеры. Расположение данных на графике Парето помогает выделить «жизненно важное меньшинство» по сравнению с «незначительным большинством». Выбор категорий, помещение данных в таблицу и построение графика Парето помогает улучшить общение между членами команды и с руководством. Это также позволяет команде выбрать компонент проблемы, который будет давать наибольшие результаты.

Как составляется график Парето?

1. Определите данные, которые будут анализироваться (например, дефекты).
2. Выберите категории, которые будут использоваться (дефекты, касающиеся рабочей смены, расположения, типа) и рассортируйте данные по категориям; например, сколько дефектов относятся к рабочей смене, расположению, типу.
3. Если возможно, проведите дальнейшую стратификацию данных; например, «рабочую смену» можно разбить на «ночную», «вечернюю», «дневную».

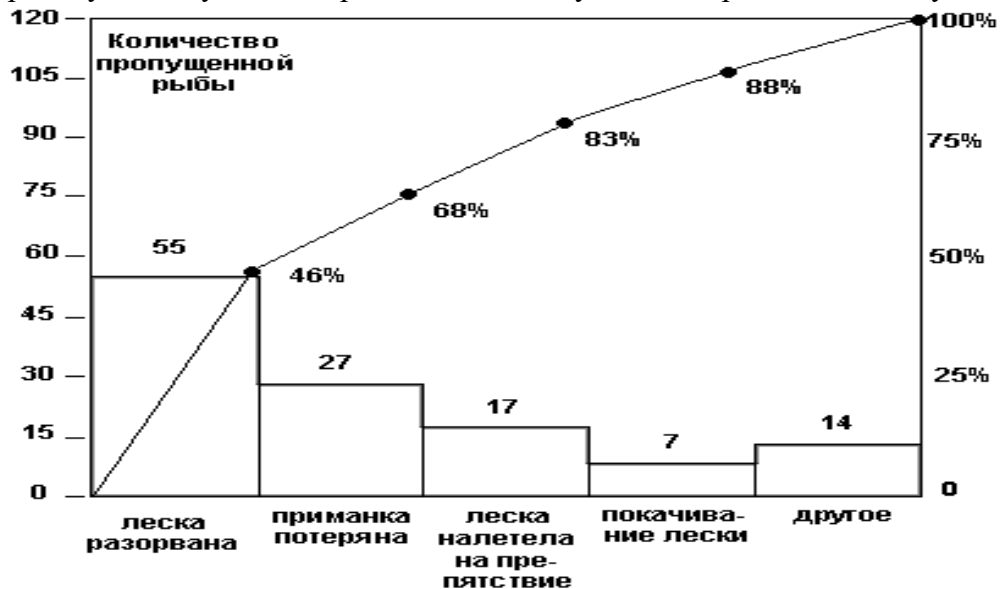


Рис. 2. График Парето "Почему большая рыба уходит?"

4. Постройте график с полосками в нисходящем порядке, начиная слева.

Убедитесь, что:

- Полоски соприкасаются друг с другом
- Левая ось содержит действительные данные
- Правая ось указывает процентное содержание
- Существует кумулятивная линия, идущая от нуля.

5. Проверьте график по образцу Парето; наличие категорий с одинаковым процентным содержанием указывает на необходимость различной стратификации данных.

6. Избегайте смешивания разнородных категорий на графике Парето.

График Парето, приведенный выше, иллюстрирует эту опасность.

Диаграмма Исикавы

Основная цель анализа причины и следствия - помочь команде решить проблему с помощью нахождения корневой причины так, чтобы можно было предпринять коррективные меры. Этот метод помогает командам лучше понять проблемы и восстановить пробелы в своих знаниях.

Анализ причины и следствия - это рисунок, составленный из линий и слов, которые представляют собой взаимоотношения между следствием и его причинами. Это средство работы также называется диаграммой Исикава или «рыбья кость».

Как составить диаграмму Исикавы?

Нарисуйте диаграмму «рыбья кость». Начинайте справа, строя основные «кости» (категории) по направлению влево.

1. Напишите постановку проблемы в «голове рыбьей кости». Определите основные категории «рыбьей кости», которые относятся к данному результату.

Во-первых, вам необходимо просмотреть общие категории. Сопоставьте их, если возможно, с основными объектами, содействующими этой проблеме. Например, команда шоферов-экспедиторов занимается проблемой, имеющей отношение к их профессиональной области:

Общие категории

Основные объекты, содействующие проблеме

Люди
Методы
Машины
Материалы
Окружающая обстановка

Шоферы
Процесс доставки
Грузовики
Грузы
Маршрут доставки

В качестве основных "костей" на диаграмме команда использовала следующие пункты: шоферы, процесс доставки, грузоперевозки и маршрут доставки.

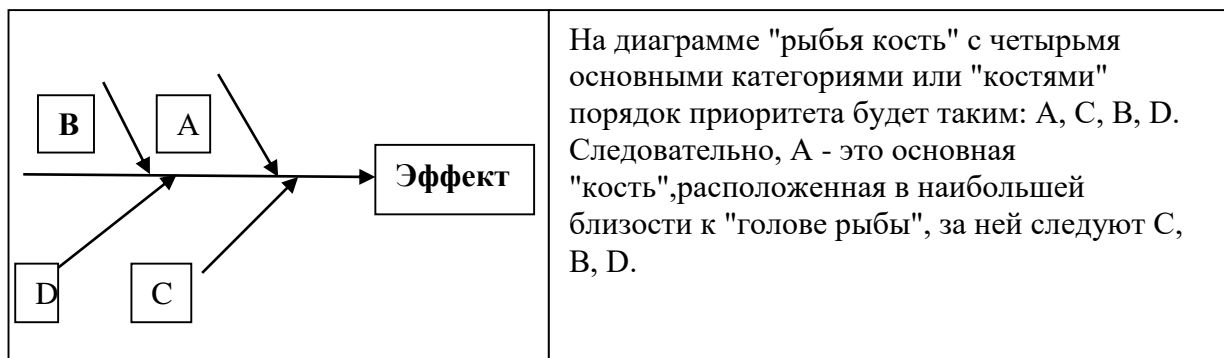
Во-вторых, если вы работаете с процессом, то вы можете разбить этот процесс на основные виды деятельности, создавая блок-схему. Затем обозначьте каждый вид деятельности в виде "основной кости" (см. график, приведенный ниже).

В-третьих. Команда может определить возможные причины проблемы с помощью мозговой атаки. При этом необходимо рассмотреть детально хотя бы один пример проблемы, который будете анализировать.

Убедитесь, что вы поняли, как она произошла в какой ситуации. После составления этого списка разделите идеи по основным категориям, придайте имя категориям и используйте их в качестве "основных костей".

В-четвертых, можно использовать график Парето, чтобы разбить результат на составные части. Если у вас имеются необходимые данные. Эти части потом можно будет использовать в качестве "основных костей".

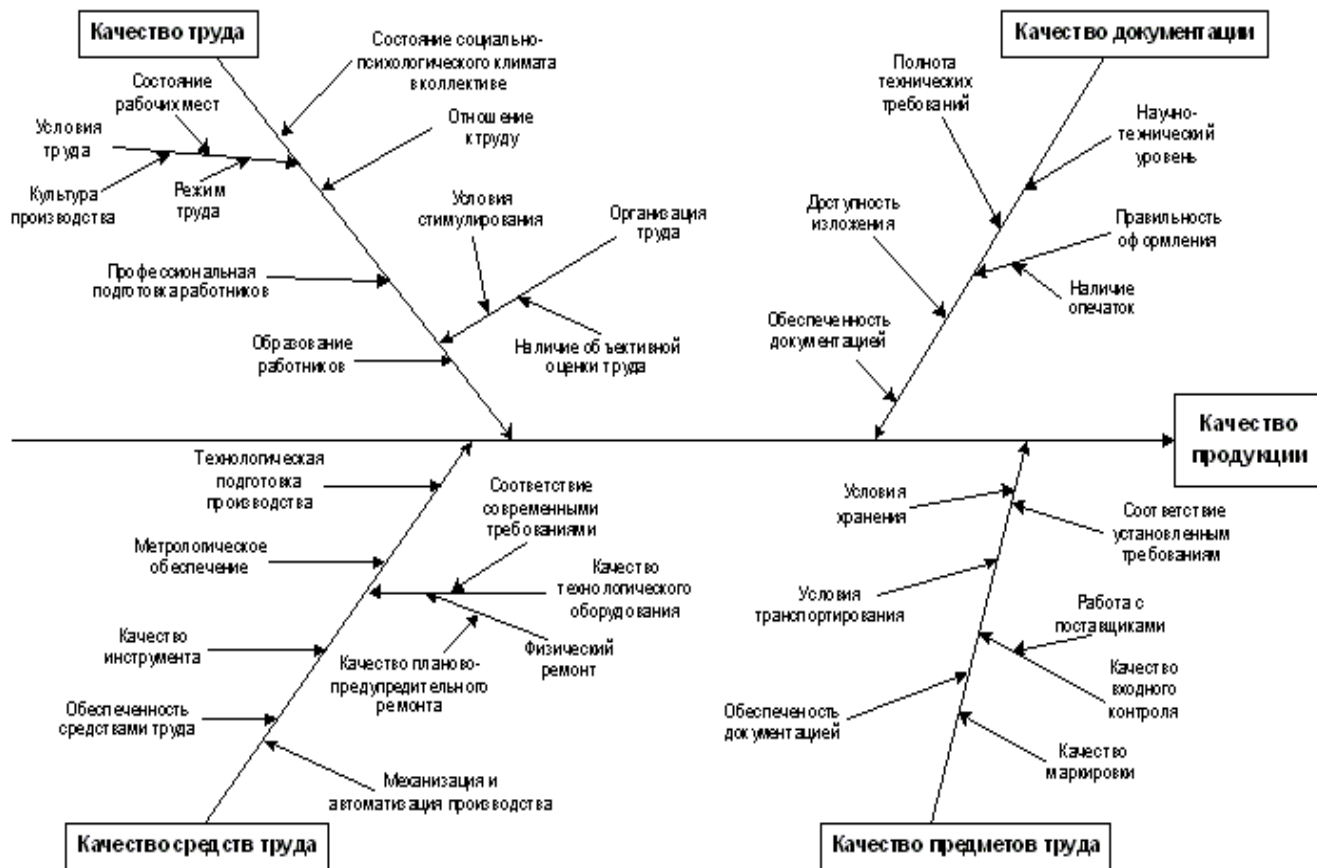
Распределите основные категории в нисходящем порядке, начиная с той категории, которая имеет наибольшую вероятность того, что она вызвала потенциальную корневую причину.



Такой порядок приоритета особенно полезен в дальнейшем, когда будет вновь просматриваться "рыбья кость". Если человек, просматривающий диаграмму, может проследить логическую цепочку в построении "рыбьей кости", то он может проследить процесс мышления команды и предложить лучший диагностический совет команде.

После того, как "рыбья кость" составлена, начните с основной категории, которую команда определила в качестве наиболее вероятной, которая вызвала корневую причину (категория, находящейся в наибольшей близости к "голове рыбы"). Начните задавать вопрос "почему". Почему это происходит? Почему такое состояние существует?

Обязательно проследите логику вашей диаграммы в обоих направлениях (например, как показано на рисунке ниже)



Очень часто невозможно понять логику диаграммы, не проследив ее в обратном направлении. Далее просмотрите каждую "подкость", чтобы обнаружить дополнительные причины; т.е. перейдите к a2 и задайте вопрос "Почему происходит a2?". Затем задайте вопрос "Почему происходит a1?" и продолжайте процесс запрашивания, продвигаясь к основной "кости".

Прежде чем переходить к этапу 7, завершите анализ всей диаграммы "рыбья кость". Определите наиболее вероятные корневые причины и обведите последний элемент в цепочке.

Удостоверьтесь с помощью данных в наиболее вероятной корневой причине. Команды должны собрать данные, чтобы удостовериться, что это, действительно, корневая причина «результата» причины. Если потенциальная причина содержит в себе множество сложных подпричин, то разбейте вашу диаграмму на ряд отдельных диаграмм.

После завершения анализа одной логической цепочки, перейдите к следующему уровню и вновь задавайте вопрос «Почему?». В данном примере команда была вынуждена остановиться на пункте «Не получены ордера на грузы», так как данный пункт находился вне сферы их контроля.

Следующая область рассмотрения будет: существует ли другая причина пункта «Недостаточное время погрузки». Если такая причина существует, то продолжайте задавать вопрос «Почему?». Если же нет, то переходите к следующему уровню. Продолжайте анализировать график таким образом, пока не зададите вопросы ко всем основным категориям.

После анализа диаграммы команда решает, какие области достойны дальнейшего исследования в качестве потенциальных корневых причин. После того, как эти области определены (обычно две или три), собираются данные, чтобы удостовериться, что исследуемые области, действительно, являются корневыми причинами «результата» проблемы.

Продолжительность: 8 час. (ЗФО).

Самостоятельная работа № 2.2.

Тема: Ориентация на потребителя. СМК на основе ISO-9001

- На основе изучения теоретических и электронных источников выполните следующие задания:
 1. Дайте определение главному принципу управления качеством.
 2. Составьте список международных стандартов ISO, касающихся вопросов менеджмента качества (*не менее 5*).
 3. Определите основное назначение данных стандартов для управления качеством на предприятии и отражения в них принципа ориентации на потребителя.
 4. Назовите роль каждой из трех сторон производства (поставщик, заказчик, независимые организации) в обеспечении качества продукции.
 5. Определите роль сертификации в обеспечении качества продукции.
 6. Назовите основные различия между требованиями к продукции и системам менеджмента качества.
 7. Укажите этапы трансформации рынка производителя в рынок потребителя.

Продолжительность: 2 часа (ЗФО).

Самостоятельная работа № 2.4.

Тема: Документирование процессов и работ СМК

1. На основе изучения теоретических и электронных источников, а также с использованием рис.1. ответьте на следующие вопросы:
 - Что представляет собой пирамида документов СМК?
 - Перечислите основные группы документов, которые должны быть представлены в организации на каждом уровне?
 - На какие вопросы должны ответить документы на каждом из представленных уровнях документации СМК?



Рис. 1. Структура документации СМК

- Изучив необходимую литературу и текст стандарта ИСО-9001:2015 ознакомьтесь с перечнем документов, действующих на вашем предприятии (в вашем отделении) Заполните следующую таблицу.

Таблица. Основные требования разделов ИСО 9001:2015 и подтверждающие их выполнение документы и записи по качеству на вашем предприятии

Основные требования разделов ИСО 9001:2015	Подтверждающие документы и записи по качеству
4 Контекст организации 4.1 Понимание организации и ее контекста 4.2 Понимание потребностей и ожиданий заинтересованных сторон 4.3 Определение области применения системы менеджмента качества 4.4 Система менеджмента качества и ее процессы	<i>Например: Руководство по качеству, Карта процессов или процессная модель</i>
5 Лидерство 5.1 Лидерство и приверженность 5.1.1 Общие положения 5.1.2 Ориентация на потребителей 5.2 Политика	

5.3 Организационные роли, ответственность и полномочия	
6 Планирование 6.1 Действия по реагированию на риски и возможности 6.2 Цели в области качества и планирование их достижения 6.3 Планирование изменений	
7 Поддержка 7.1 Ресурсы 7.1.2 Человеческие ресурсы 7.1.3 Инфраструктура 7.1.4 Среда для функционирования процессов 7.1.5 Ресурсы для мониторинга и измерений 7.5 Документированная информация	
8 Деятельность 8.1 Планирование деятельности и управление ею 8.2 Требования к продукции и услугам 8.3 Проектирование и разработка продукции и услуг 8.5 Производство продукции и предоставление услуг 8.7 Управление несоответствующими выходами	
9 Оценка показателей деятельности 9.1 Мониторинг, измерения, анализ и оценка 9.1.2 Удовлетворенность потребителей 9.1.3 Анализ и оценка 9.2 Внутренний аудит 9.3 Анализ со стороны руководства 9.3.2 Входные данные для анализа со стороны руководства 9.3.3 Результаты (выходы) анализа со стороны руководства	
10 Улучшение 10.2 Несоответствия и корректирующие действия 10.3 Постоянное улучшение	

Продолжительность: 4 часа (ЗФО).

Самостоятельная работа № 2.5.

Тема: Разработка документов СМК в организации

Проанализируйте действующие документированные процедуры для Вашего производственного подразделения или разработайте одну на выбор новую:

- Управление несоответствующей продукцией
- Управление контрольным и измерительным оборудованием.
- Исследование удовлетворенности потребителей.

Оформите письменно.

Продолжительность: 6 часа (ЗФО).

Практическая работа № 3.1.

Тема: Разработка процессной модели IDEF0

На основе изучения теоретических и электронных источников ответьте на следующие вопросы:

- В чем заключается специфика построения модели IDEF0 на основе организационной структуры предприятия/ подразделения.
- В чем заключаются особенности построения модели IDEF0 на основе цепочек создания ценности.

Практические задания:

1. Моделирование на основе организационной структуры.

На основе анализа рисунков 1,2,3 ответить на следующие вопросы:

- Каким образом раскрыто место отдела маркетинга в оргструктуре компании на этих рисунках?
- Можно ли четко выделить бизнес-процессы, выполняемые в обозначенных организационной структурой крупных подразделениях компании?
- Отражен ли в данных рисунках принцип взаимодействия подразделений между собой? Отражен ли в рисунках принцип взаимодействия процессов между собой?
- Какие потоки документы обеспечивают взаимодействие отделов подразделения Службы сбыта между собой?
- Сколько процессов можно выделить в деятельности отдела маркетинга?

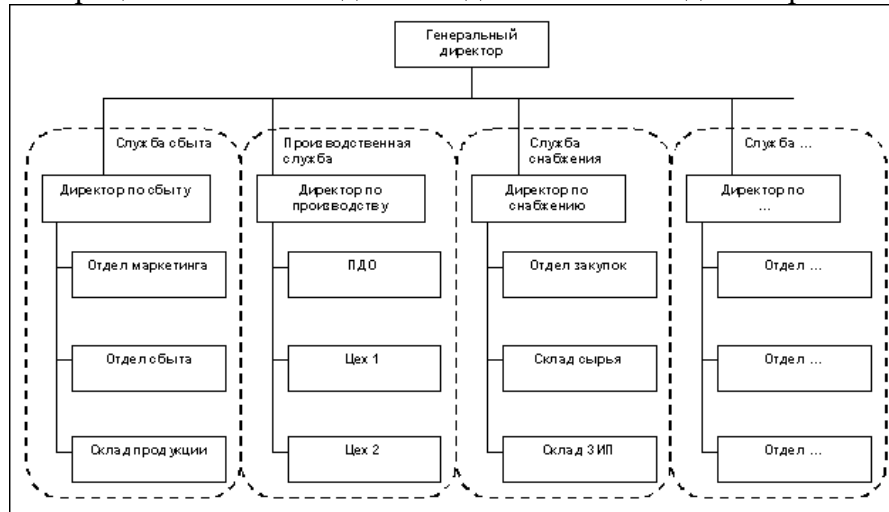


Рисунок 1. Фрагмент организационной структуры компании

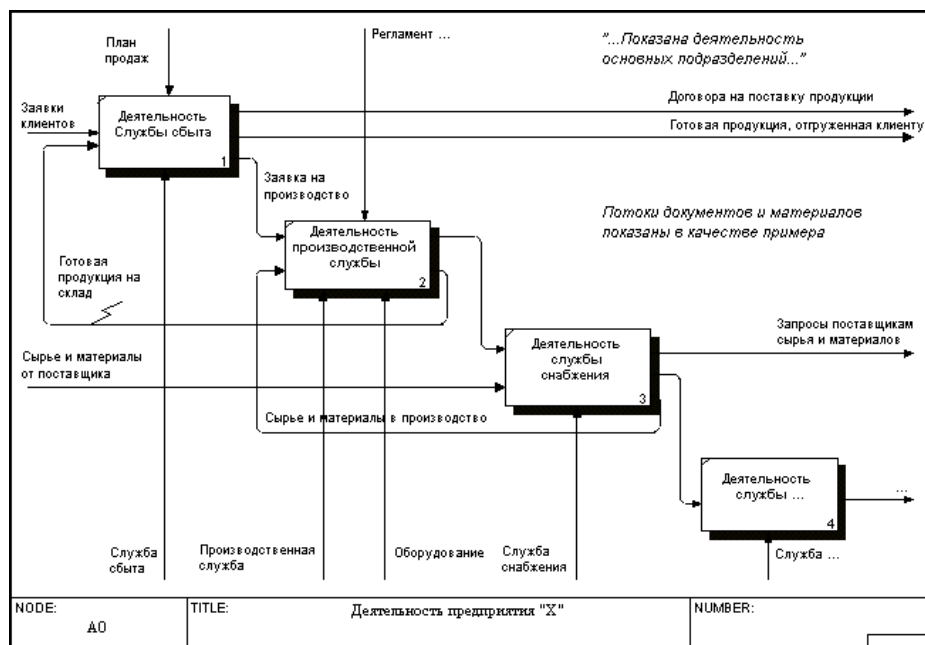


Рисунок 2. Фрагмент модели в IDEF0, построенной на основе организационной структуры компании. Диаграмма A0.

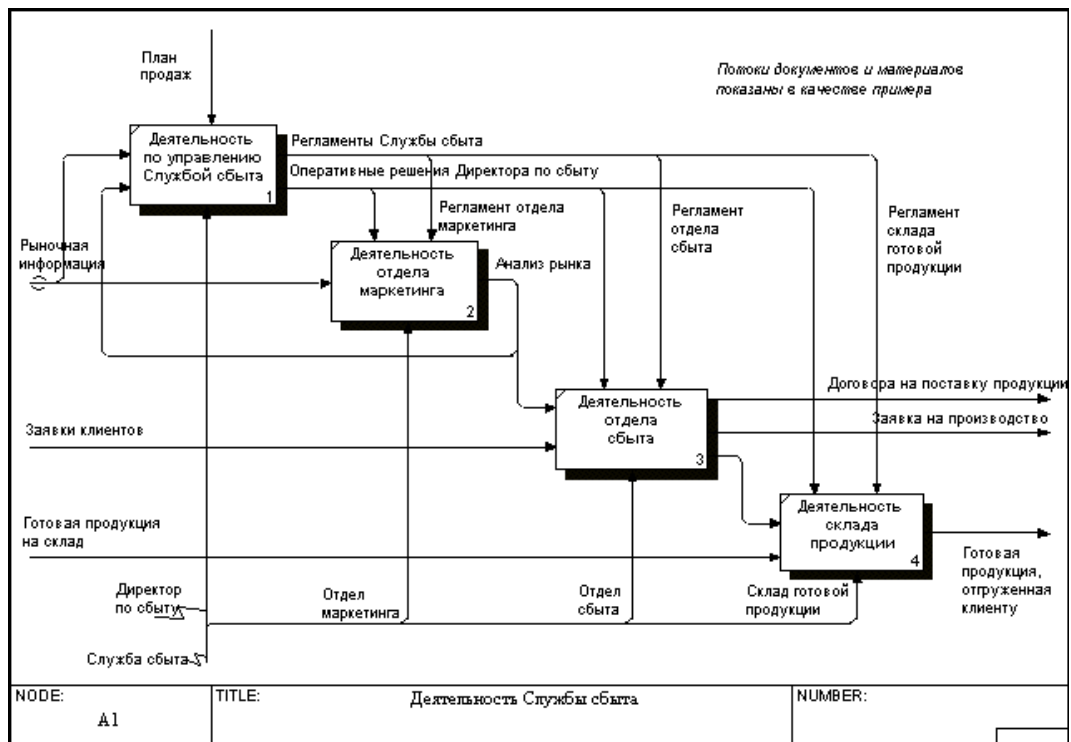


Рисунок 3. Фрагмент модели в IDEF0, построенной на основе организационной структуры компании. Диаграмма А1.

- Составить матрицу ответственности Отдела маркетинга на основе данных рисунков

Таблица 1. Матрица ответственности Отдела маркетинга.²

№	Процесс	Начальник Отдела маркетинга	Ведущий специалист- маркетолог	Специалист- маркетолог	Специалист по рекламе
1	Управлять Отделом маркетинга				
2	Выполнять исследования рынка				
3	Привлекать потенциальных клиентов				
4	Организовывать и проводить выставки и презентации продукции				
5	Продвигать на рынок продукцию предприятия				

Отв. — отвечает за выполнение процесса;

Уч. — участвует в выполнении процесса;

Ин. — получает информацию по процессу.

Сделайте вывод: Насколько удобен в использовании данный метод моделирования в крупных производственных компаниях?

Продолжительность: 4 часов (ЗФО).

Самостоятельная работа № 3.2.

Тема: *Карты процессов*

На основе изучения теоретических и электронных источников ответьте на следующие вопросы:

- Что такое «Декомпозиция процессов СМК» и как она осуществляется?
- Что включает стандартная форма процесса СМК?

- Дайте характеристику следующим элементам процесса: входу, выходу, управлению и обеспечению процесса.

Выполните практическое задание:

Составьте стандартную форму основного процесса жизненного цикла организации в целом или конкретного производственного подразделения (на выбор)

Продолжительность: 4 часа (ЗФО).

Самостоятельная работа № 3.3.

Тема: Цикл управления Деминга-Шухарта

На основе изучения теоретических и электронных источников выполните следующие задания:

1. Объясните сущность цикла управления Деминга-Шухарта (Цикл «Plan - Do - Check - Action» (PDCA)).
 2. Рассмотрите любую производственную операцию/процесс по следующей схеме, основанной на использовании цикла управления Деминга-Шухарта (**метод «5W»**)
- Результаты оформите письменно в таблице.

Вопрос на англ. языке	Вопрос на рус. языке	Комментарий	Название процесса / операции
What?	Что?	Что именно делается в этом процессе или на этой операции?	
Why?	Зачем?	Зачем это делается? Можно ли этого не делать?	
Where?	Где?	Где это делается? Не лучше ли делать это в другом месте?	
When?	Когда?	Когда это делается? Может быть лучше делать это раньше, или позже?	
Who?	Кто?	Кто это делает? Не стоит ли поручить это дело другим людям?	
How?	Как?	Как это делается? Всё ли рационально? Нет ли лишних движений?	

Продолжительность: 2 часа (ЗФО).

Самостоятельная работа № 4.1.

Тема: Стандартизация и сертификация продукции

Практические задания:

1. Законспектируйте (на выбор) основные положения следующих документов:
 - Распоряжение Правительства РФ от 28.02. 2006 г. № 266-р «Концепция развития национальной системы стандартизации».
 - Глава 3 «Стандартизация» Федерального закона «О техническом регулировании»;
 - Постановление Госстандарта России от 17.05.2000 N 138-ст. «Общероссийский классификатор стандартов» ОК (МК (ИСО/ИНФКО МКС) 001-96) 001-2000 (в ред. Изменения N 1/2003 ОКС, утв. Госстандартом РФ).

2. С учетом отрасли, в которой Вы работаете, подготовьте сообщение на основе одного из следующих документов:

- Рекомендации по формированию стандарта комфортности предоставления государственных услуг (от 25.04.2006г. №51)

- ПБ 11-493-02 "Общие правила безопасности для металлургических и коксохимических предприятий и производств"

ГОСТ Р ИСО 10018-2014 "Менеджмент качества. Руководящие указания по вовлечению работников и их компетентности"

Продолжительность: 4 часа (ЗФО).

Самостоятельная работа № 4.2.

Тема: Организация контроля и мониторинга процессов в организации

1. Познакомьтесь с текстом следующей статьи: Качалов В. А. Что такое «мониторинг» и «измерение процесса»? // Журнал «Методы менеджмента качества», 2008, № 1-2.

2. Ответьте на следующие вопросы:

- Какова главная идея данной статьи?
- Насколько актуальна поднятая автором проблема в целом для отечественных предприятий, и в частности для Вашего предприятия?
- Какие идеи, высказанные автором, Вы разделяете?
- Какие позиции, выделенные в статье, Вам кажутся недостаточно обоснованными?

Продолжительность: 4 часа (ЗФО).

Самостоятельная работа № 4.4.

Тема: Квалиметрия

Задание 1.

Ознакомьтесь с показателями качества промышленной продукции вашего предприятия. Изученный материал представить в виде ответов на вопросы в табл.1.

Таблица 1. Характеристика показателей качества

№ вопроса	Ответ	Обоснование

Вопросы:

1. От чего зависит потребительская ценность товара?
2. От чего зависит качество товара?
3. Какие показатели качества промышленной продукции являются наиболее существенными с позиции потребителя?
4. Какие показатели качества промышленной продукции являются наиболее существенными с позиции производителя?
5. Какие показатели качества промышленной продукции являются наиболее существенными с позиции общества?

Задание 2.

- Ознакомиться с методами определения уровня качества с помощью важнейшего и обобщенного показателей. Изученный материал представить в виде ответов на вопросы в табл. 2.

Таблица 2. Особенности оценки по важнейшему и обобщенным методам

№ вопроса	Ответ	Обоснование
-----------	-------	-------------

Вопросы:

1. Когда применяется оценка качества по важнейшему показателю?
2. Что такое важнейший показатель?
3. Привести примеры товаров, для которых можно рассчитать уровень качества по важнейшему показателю (не менее трех).
4. В каких случаях применяется оценка качества по обобщенному показателю?
5. Что такое обобщенный показатель?
6. Привести примеры обобщенных показателей для различных товаров (не менее трех).

- Решить задачу

Проведите оценку качества продукции, используя обобщенный показатель группы свойств.

Рассмотрим качество концевой фрезы из быстрорежущей стали (табл. 3). Главный показатель, характеризующий качество концевых фрез из быстрорежущей стали это её стойкость (время работы в часах до переточки).

Определяется такими показателями, как:

HRc – твердость инструмента;

σ_{Ra} – коэффициент чистоты обработки режущей кромки;

$\Delta\phi$ – коэффициент отклонения угла заточки;

λV_p – коэффициент скорости подачи станка;

V_f – скорость вращения фрезы;

λT – коэффициент глубины резания;

μ – усредненный коэффициент обрабатываемых материалов (металла).

Таблица 3. Базовые и оценочные значения концевой фрезы по ГОСТ 17026–71 «Фрезы концевые с коническим хвостовиком» и ГОСТ 19265–73 «Прутки и полосы из быстрорежущей стали»

№ п/п	Наименование показателя	Базовое значение	Оценочное значение
1.	HRc – твердость инструмента	62	64

2.	Ra – шероховатость поверхности режущей кромки	0,63	1,25
3.	σRa – коэффициент шероховатости обработанной режущей кромки	15	13
4.	$\varphi 1$ – угол заточки (Передний угол), гр.		
5.	$\Delta\varphi 1$ – коэффициент отклонения переднего угла		
6.	$\varphi 2$ – угол заточки (Передний угол), гр.	14	18
7.	$\Delta\varphi 2$ – коэффициент отклонения заднего угла		
8.	$V \varphi$ – скорость вращения фрезы об/мин	600	560
9.	$V n$ – скорость подачи станка, мм/мин	125	130
10.	$\lambda V n$ – коэффициент скорости подачи станка		
11.	T – Глубина резания, мм	5	6
12.	λT – коэффициент глубины резания		
13.	μ – усредненный коэффициент твердости обрабатываемых материалов (металла)		

Расчет коэффициента отклонения угла заточки осуществляется по формуле:

$$\Delta\varphi = \frac{\varphi_{\text{получ.}}}{\varphi_{\text{базов.}}} \cdot \mu$$

находится по среднему арифметическому значению твердостей различных металлов: черных(конструкционных и легированных сталей без закалки) и цветных металлов (сплавов меди и алюминия), а так же чугуна (табл. 4).

Таблица 4. Твердость металлов по способу Родмана

Мягкий серый чугун	1000
Сталь	958
Железо	940
Медь	301
Алюминий	271

Для уменьшения коэффициента на полученное значение делим 100. σRa вычисляется делением 100 на значение шероховатости поверхности. Применяется для уменьшения общего значения главного показателя в случае повышенного значения шероховатости, которое определяет низшее качество обработки.

Увеличение скорости вращения фрезы увеличивает стойкость, а увеличение подачи и глубины резания – наоборот уменьшает. Поэтому, для уменьшения оценочного значения введем коэффициенты подачи и глубины резания делением 100 на фактические значения.

Главный показатель качества фрезы будет равен:

$$W \varphi = HRC * \sigma Ra * (\varphi / \Delta\varphi) * V \varphi * \lambda V n * \lambda T * \mu.$$

Задание 3.

- Ознакомиться с интегральным методом оценки качества продукции. Изученный материал представить в виде ответов на вопросы в табл. 5

Таблица 5. Особенности интегрального метода оценки качества

№ вопроса	Ответ	Обоснование

Вопросы:

1. Что такое интегральный показатель качества?

2. В каких случаях применяется интегральный метод оценки качества?
3. Что такое суммарный полезный эффект и как он определяется?
4. От чего зависит поправочный коэффициент?
5. Что такое нормативный срок использования изделия?
 - Решить задачу

Дано: показатели качества станка (табл. 6).

Таблица 6. Основные расчетные данные качества станка

Показатель качества	Значение показателя	
	оцениваемого станка	базового станка
Годовая производительность при безотказной работе, тыс. дет.	20	30
Время простоев из-за отказов, %	3	6
Стоимость станка, тыс. руб.	200	50
Годовые затраты на ремонт, тыс. руб.	2	4
Прочие годовые эксплуатационные расходы, тыс. руб.	40	40
Срок службы, лет	12	3

Необходимо определить интегральный технико-экономический показатель уровня качества улучшенной модели металлорежущего станка, сравнив его с базовой моделью.

Продолжительность: 10 часов (ЗФО).



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТАЛЛУРГИИ И
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Металлургия

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Жуков В.П.	д-р техн. наук, профессор

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Современные проблемы металлургии и материаловедения».

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Современные проблемы металлургии и материаловедения» предусмотрена на 1 курсе в 2 семестре и 1 курсе в 2 семестре в объёме 32 и 40 часов соответственно (заочная форма обучения).

Самостоятельная работа обучающихся включает изучение теоретического курса, выполнение домашней работы и подготовку к практическим занятиям и диф. зачету. Настоящие методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы относятся к виду учебной работы «Изучение теоретического курса и подготовка к экзамену (зачету)». Данная составляющая самостоятельной работы предусмотрена на 1 курсе в 1 семестре в объёме 32 часа (соответственно 32 + 0), и 1 курсе во 2 семестре в объёме 44 (соответственно 40 + 4) - заочная форма обучения. Самостоятельная работа обучающихся также включает все виды текущей аттестации.

Тематика самостоятельной работы

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия, час
1	1	Анализ проблем в цветной металлургии	16
2	2	Состояние проблемы энергосбережения в цветной металлургии	28
3	3	Потенциальные возможности совершенствования существующих процессов и модернизации оборудования в решении актуальных проблем отрасли	28
Всего			72

Самостоятельная работа № 1

Тема: Анализ проблем в цветной металлургии

Продолжительность: 16 часов (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Домашние работы могут носить реферативный характер с элементами обобщений, предложений и выводов, носящими самостоятельный характер.

Самостоятельная работа № 2

Тема: Состояние проблемы энергосбережения в цветной металлургии

Продолжительность: 26 часов (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Самостоятельная работа № 3

Тема: Потенциальные возможности совершенствования существующих процессов и модернизации оборудования в решении актуальных проблем отрасли

Продолжительность: 28 часов (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭНЕРГО- И
РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕГО, ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО
ПРОИЗВОДСТВА МЕДИ, ЦИНКА И ИХ СПУТНИКОВ**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Металлургия

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Балдин В.Ю.	доцент

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Методы формирования энерго- и ресурсосберегающего, экологически безопасного производства меди, цинка и их спутников».

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Методы формирования энерго- и ресурсосберегающего, экологически безопасного производства меди, цинка и их спутников» предусмотрена на 2 курсе в 3 и в 4 семестрах в объёме 100 и 159 часов соответственно (заочная форма обучения).

Самостоятельная работа обучающихся включает изучение теоретического курса, выполнение курсовой работы и подготовку к экзамену. Настоящие методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы относятся к виду учебной работы «Изучение теоретического курса и подготовка к экзамену (зачету)». Данная составляющая самостоятельной работы предусмотрена на 2 курсе в 3 семестре в объёме 132 часов (соответственно 132 + 0) и на 2 курсе в 4 семестре в объёме 130 (соответственно 130 + 9) - заочная форма обучения. Самостоятельная работа обучающихся также включает все виды текущей аттестации.

Тематика самостоятельной работы

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия, час
1	1	Показатели энерго-, ресурсоэффективности и экологической чистоты металлургических технологий	34
2	2	Разработка и реализация современных энерго-, ресурсоэффективных и экологически безопасных металлургических производств	46
3	3	Энергетическое и экологическое обследование промышленного предприятия	44
4	4	Современные технологии и средства защиты атмосферы от загрязнения при производстве меди и цинка	44
5	5	Современные технологии и средства очистки сточных вод	35
6	6	Перспективы создания энерго- и ресурсоэффективных экологически чистых, безотходных технологий	48
Выполнение курсовой работы			20
Всего			251

Самостоятельная работа № 1

Тема: Показатели энерго-, ресурсоэффективности и экологической чистоты металлургических технологий

Продолжительность: 34 часа (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Организация самостоятельной деятельности при написании курсовой работы реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

Методология подготовки курсовой работы основывается на возможностях интеллектуального развития личности и способности к получению знаний и умений, инициативу и самостоятельность с целью формирования целостной, упорядоченной системы восприятия мира, существующих процессов и явлений.

Самостоятельная работа № 2

Тема: Разработка и реализация современных энерго-, ресурсоэффективных и экологически безопасных металлургических производств

Продолжительность: 46 часов (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Организация самостоятельной деятельности при написании курсовой работы реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

Методология подготовки курсовой работы основывается на возможностях интеллектуального развития личности и способности к получению знаний и умений, инициативу и самостоятельность с целью формирования целостной, упорядоченной системы восприятия мира, существующих процессов и явлений.

Самостоятельная работа № 3

Тема: Энергетическое и экологическое обследование промышленного предприятия

Продолжительность: 44 часа (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Организация самостоятельной деятельности при написании курсовой работы реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

Методология подготовки курсовой работы основывается на возможностях интеллектуального развития личности и способности к получению знаний и умений, инициативу и самостоятельность с целью формирования целостной, упорядоченной системы восприятия мира, существующих процессов и явлений.

Самостоятельная работа № 4

Тема: Современные технологии и средства защиты атмосферы от загрязнения при производстве меди и цинка

Продолжительность: 44 часа (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Организация самостоятельной деятельности при написании курсовой работы реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

Методология подготовки курсовой работы основывается на возможностях интеллектуального развития личности и способности к получению знаний и умений, инициативу и самостоятельность с целью формирования целостной, упорядоченной системы восприятия мира, существующих процессов и явлений.

Самостоятельная работа № 5

Тема: Современные технологии и средства очистки сточных вод

Продолжительность: 35 часов (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Организация самостоятельной деятельности при написании курсовой работы реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

Методология подготовки курсовой работы основывается на возможностях интеллектуального развития личности и способности к получению знаний и умений, инициативу и самостоятельность с целью формирования целостной, упорядоченной системы восприятия мира, существующих процессов и явлений.

Самостоятельная работа № 6

Тема: Перспективы создания энерго- и ресурсоэффективных экологически чистых, безотходных технологий

Продолжительность: 48 часов (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Организация самостоятельной деятельности при написании курсовой работы реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

Методология подготовки курсовой работы основывается на возможностях интеллектуального развития личности и способности к получению знаний и умений, инициативу и самостоятельность с целью формирования целостной, упорядоченной системы восприятия мира, существующих процессов и явлений.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ
ПРОЦЕССЫ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СЫРЬЯ**

Направление подготовки	22.04.02 Металлургия
Название магистерской программы	Внедрение инновационных технологий на металлургических предприятиях
Уровень высшего образования	Магистратура <i>(бакалавриат, специалитет, магистратура)</i>

Рассмотрено на заседании кафедры Metallургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Мастюгин С.А.	д-р техн. наук профессор

Задания и методические указания к выполнению курсовой работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Гидрометаллургические и электрохимические процессы комплексной переработки сырья».

Курсовая работа по дисциплине «Гидрометаллургические и электрохимические процессы комплексной переработки сырья» предусмотрена на 2 курсе в 4 семестре в объёме 20 часов (заочная форма обучения). Она является составной частью самостоятельной работы.

Целями курсовой работы являются:

- развитие навыков творческой самостоятельной работы;
- углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины, аналитический обзор литературы по выбранной теме;
- овладение методами современных научных исследований.

1. Задание на курсовую работу

Курсовая работа структурно являются заключительным этапом изучения дисциплины, а организационно проверкой знаний студентов их умения решать практические инженерные задачи. При подготовке работы систематизируются, закрепляются и углубляются навыки практических занятий, лабораторных работ, поиска и анализа технической информации в специальной литературе.

Структура курсовой работы по своему содержанию носит дифференцированный характер и имеет несколько уровней обучения от репродуктивного через конструктивный до творческого.

Различная степень сложности определяется уровнем готовности студентов.

В соответствии с эти можно выделить три основных вида курсовых работ:

- отчётная - не требующая приложения значительных усилий в процессе выполнения;
- расчётная - наиболее распространённый вид, направленный на закрепление теоретических знаний и практических умений в рамках изучаемой дисциплины.
- аналитическая - наиболее сложный вид, требующий от студента инициативы и самостоятельности с целью формирования целостной, упорядоченной системы восприятия исследуемых процессов и явлений.

Основанием для выполнения курсовой работы является задание, которое представлено во введении.

В задании указана тема работы, перечень подлежащих исследованию вопросов, сроки выполнения.

Тематика работ отвечает изучаемому материалу, приоритетным задачам металлургических предприятий и может быть, например:

- расчет термодинамических характеристик, диаграмм Пурбэ, потенциалов основных окислительно-восстановительных реакций для индивидуальной гетерогенной системы;
- определение кинетических параметров: скорости реакций, порядка реакций по компоненту, лимитирующей стадии, энергии активации для индивидуальной гетерогенной системы;
- расчет аппаратного оформления по заданным параметрам технологических процессов.

Не является противоречием и наличие одной темы для всей академической группы. Индивидуальность обеспечивается вариантами заданий (для расчётного вида курсовой работы).

2. Методические указания на выполнение курсовой работы

Методика подготовки и написания курсовой работы состоит из нескольких этапов:

- составление предварительного рабочего плана с примерным кругом вопросов и последовательностью изложения материала. Предварительный план отражает основные направления курсовой работы, основную идею, раскрывает ее содержание и характер;

- изучение отобранной литературы предполагает подбор выписок, цитат, фактов, необходимых при написании текста с записью названия источника, издательства и страницы, законодательных материалов, учебных пособий, учебников, монографий, статей, систематизация полученных сведений и их применение в разделах работы;

- составление окончательного плана, суть которого состоит в изучении и систематизации отобранного материала, изменении первоначального варианта плана работы (корректировка направления, изменение объемов разделов и их названий и т.д.);

- написание курсовой работы.

Руководство и консультации в процессе выполнения работы осуществляются преподавателем (руководителем курсовой работы).

Руководитель критически оценивает материал, предложенный студентом, проверяет правильность методики расчета, взаимосвязь решений в различных частях работы. За принятые в работе технические решения, правильность вычислений или обработки экспериментальных данных отвечает студент.

3. Оформление и защита курсовой работы

Структура курсовой работы содержит обязательные элементы - титульный лист, оглавление, введение, литературный обзор, основная часть, заключение, список использованной литературы, приложения.

Оглавление начинается с введения и включает литературный обзор, основную часть, заключение, список использованной литературы и приложения. В оглавлении должны быть указаны наименования всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование) основной части и номера страниц, на которых размещается начало структурных частей работы.

Введение должно содержать значение избранной темы, формулировку задачи при написании работы, оценку современного состояния решаемой в работе технической проблемы и обоснование необходимости ее выполнения. Во введении должны быть показаны актуальность разрабатываемой темы. Объем введения - не более двух страниц.

Литературный обзор должен содержать поиск необходимых источников, изучение, критический анализ содержания, сравнительная оценка, выработка собственной точки зрения.

Основная часть представляет собой глубокое изучение материала в соответствии с темой и заданием, научное, производственное исследование проблемы.

Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполненной работы, предложения по их использованию, результаты оценки эффективности предлагаемых решений.

Список использованной литературы (библиографический список) содержит перечень всех источников, использованных при выполнении работы.

Источники можно размещать по мере появления цитат или информации из них в тексте работы, либо располагать их по алфавиту, это наиболее распространенный способ. В этом случае необходимо соблюдать следующие правила - сначала законодательные акты, затем русскоязычные источники, источники на иностранном языке, интернет-ресурсы. Нумерация списка осуществляется арабскими цифрами по

возрастанию. Например, Набойченко С.С. Процессы и аппараты цветной металлургии. – УрФУ, 2013, 478 с.

В случае если книга написана авторским коллективом: Набойченко С.С. Процессы и аппараты цветной металлургии. – УрФУ, 2013, 478 с./ Н.Г. Агеев, С.В. Мамяченков, В.А. Сергеев (первые три автора) и др.

Приложения оформляют как продолжение основной части на последующих ее страницах, располагая их в порядке появления ссылок в тексте.

В приложения следует включать вспомогательные материалы, не вошедшие в основную часть, но необходимые для полноты изложения материала. В тексте на все приложения должны быть даны ссылки. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «приложение» прописным шрифтом, а также его обозначения. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Каждое приложение должно иметь содержательный заголовок, который записывают симметрично относительно текста прописным шрифтом.

Правила оформления текстовой части

Рекомендуемый объем основной части курсовой работы составляет 20-25 страниц компьютерного текста (допускается рукописный вариант текста). Текст выполняется на одной стороне белой бумаги формата А4 (210x297 мм), размер шрифта – 14, кегль с одинарным межстрочным интервалом. Отступы в начале абзаца – 10 мм.

При рукописном способе текст необходимо выполнять пастой (чернилами) одного цвета: черного, синего или фиолетового. Высота букв и цифр должна быть не менее 2,5 мм.

Ошибки, опечатки, графические неточности, обнаруженные в тексте, допускается исправлять закрашиванием их белой краской с последующим нанесением на том же месте исправленного текста рукописным способом. Листы записки выполняются без оформления рамки с оставлением полей: левое, верхнее и нижнее – 20 мм, правое – 10 мм.

Текст основной части делят на разделы, подразделы, пункты, подпункты. Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует писать с абзацного отступа. Заголовки раздела выполняются прописным шрифтом, заголовки подразделов и пунктов – строчными буквами (кроме первой прописной).

Каждый раздел следует начинать с нового листа. Разрывы текста внутри раздела не допускаются.

Структурные части (ОГЛАВЛЕНИЕ, ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ) начинают с нового листа. Заголовки структурных частей выполняют прописным шрифтом симметрично тексту. Расстояние между заголовком и текстом должно быть 10 мм. Переносы слов в заголовках не допускаются. Заголовок не подчеркивается. Точка в конце любого заголовка не ставится.

Нумерация страниц осуществляется арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, включая приложения. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки. Титульный лист, оглавление входят в общую нумерацию и номер страницы на них не ставят.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей основной части и обозначаться арабскими цифрами без точки в конце. Введение, заключение и список литературы не нумеруются.

Подразделы нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Например: 2.3 (третий подраздел второго раздела).

Пункты нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого подраздела. Номер пункта состоит из номера раздела, подраздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится. Например: 2.3.5 (пятый пункт третьего подраздела второго раздела).

Все иллюстрирующие материалы (рисунки, чертежи, схемы, диаграммы, графики, фотографии и т.п.) называют рисунками, обозначают словом «Рисунок» и нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела, за исключением иллюстраций, приведенных в приложении.

Номер иллюстрации должен состоять из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. В конце номера иллюстрации точку не ставят. Например: «Рисунок 1.2» (второй рисунок первого раздела). Номер иллюстрации помещают под рисунком ниже поясняющих данных.

Рисунки, таблицы и формулы, помещенные в приложениях, нумеруют арабскими цифрами последовательно в пределах каждого приложения, добавляя перед порядковым номером обозначение приложения, где они размещены. Например:

«Рисунок А. 1» – первый рисунок приложения А;

«Таблица А. 3» – третья таблица приложения А;

(А. 5) – пятая формула приложения А.

Иллюстрации, называемые рисунками, выполняют с использованием компьютера, карандашом или одноцветной тушью, пастой (черной, синей, фиолетовой). Иллюстрации должны быть расположены так, чтобы их было удобно рассматривать, т.е. без поворота записки или с поворотом по часовой стрелке. Иллюстрации располагают после первой ссылки на них.

Иллюстрации должны иметь наименование. При необходимости иллюстрации снабжают поясняющими данными (подрисуночным текстом). Слово «Рисунок» с номером иллюстрации и наименованием через тире помещают после поясняющих данных под рисунком, располагая их посередине строки.

Особые требования предъявляют к оформлению графиков. График - геометрическое изображение функциональной зависимости двух, реже трёх величин. При построении графиков на горизонтальной оси откладывают независимую переменную, т.е. величину, которую задаёт экспериментатор, а на вертикальной - ту, которую получают в опытах. Графики можно чертить на миллиметровой бумаге и вклеивать в работу. Масштаб по осям может быть линейным, логарифмическим или степенным. Последнее удобно, когда связь между переменными нелинейная. Оси графика вычерчивают сплошными линиями, на концах стрелки не ставят. Можно сделать координатную сетку, соответствующую масштабу шкал. Масштаб указывают также короткими рисками по осям. Числовые значения масштаба пишут за пределами графика.

Если кривая, изображённая на графике, занимает небольшое пространство, то отсчёт величин по осям можно начинать не с нуля, а с рассматриваемых пределов. Характерные точки на графике (результаты опытов) обозначают условными значками (о, + и т.д.).

Наименование параметров и функций вписывают словами вдоль осей. После слов можно привести условное обозначение величины в скобках и обязательно через запятую - размерность. При помещении на графике нескольких кривых каждую нумеруют цифрой, изображают различными видами кривых и расшифровывают в подрисуночной подписи. При выборе масштаба необходимо учитывать следующее:

- экспериментальные точки должны располагаться с разумным интервалом;
- масштаб должен быть простым и кратным удобной величине, например, $10 \text{ г/дм}^3 - 1,5 \text{ см}$;
- все зависимости должны быть чётко видны.

Графики, иллюстрирующие установленные закономерности, могут быть выполнены с использованием Microsoft Excel.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела. Номер со словом «Таблица» размещают слева над таблицей без абзацного отступа. Номер таблицы должен состоять из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой. В конце номера таблицы точка не ставится. Например: «Таблица 1.2» (вторая таблица первого раздела).

Таблицы должны иметь заголовки, который размещают над таблицей в одну строку с ее номером через тире. Заголовок не подчеркивают.

Таблицу помещают после первого упоминания о ней в тексте таким образом, чтобы ее можно было читать без поворота записки или с поворотом по часовой стрелке.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. Если необходим перенос части таблицы на другую страницу, слово «Таблица» и ее номер указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями слева без абзацного отступа пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы. Например: «Продолжение таблицы 3.1». При переносе таблицы на другую страницу заголовки помещают только над ее первой частью.

Перенос таблицы возможен только по строкам. Запрещается отрывать заголовки таблицы, а также заголовки граф от строк таблицы. При переносе части таблицы на следующую страницу на первом листе должна быть оставлена как минимум одна строка текста таблицы. Во избежание переноса рекомендуется начинать страницу с таблицы и под ней на оставшемся поле листа размещать текст записки. При переносе части таблицы нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, под первой частью не проводят.

Заголовки граф таблиц должны начинаться с прописных букв, подзаголовки - со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописных, если они самостоятельные. В конце заголовков и подзаголовков точку не ставят. Графу «№ п/п» в таблицу не включают.

Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим. В одной графе количество десятичных знаков должно быть одинаковым. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк. При подготовке таблиц удобно пользоваться Microsoft Excel.

Формулы нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой. В конце номера формулы точка не ставится. Номер указывают в круглых скобках в крайнем правом положении на строке с формулой. Например: (3.1) – первая формула третьего раздела.

Формулы следует записывать как общепринятые обозначения. Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента дают с новой строки и после запятой указывают его размерность. Первую строку объявления начинают со слова «где» без двоеточия после него.

После формулы, записанной в общем виде, в нее подставляют числовые значения входящих параметров и приводят результаты вычисления с обязательным указанием размерности полученной величины. Если необходимо указать численные значения входящих в формулу величин, то расшифровку величин приводят в скобках при расшифровке соответствующего символа.

Уравнения и формулы следует выделять из текста свободными строками. Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не помещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (x) и деления (:), причем знаки (=) и действий пишутся дважды.

Ссылки на источники в тексте приводят, указывая их порядковый номер по списку использованных источников, выделенный квадратными скобками. Например: «... [5]» (книга, статья и т.п., имеющая в «Списке использованных источников» порядковый номер 5).

Ссылки на иллюстрации указывают порядковым номером иллюстрации. Например: «... в соответствии с рисунком 1.2». При этом слово «Рисунок» пишут полностью.

Ссылки на формулы указывают порядковым номером формулы в скобках. Например: «... в формуле (3.1)».

На все таблицы должны быть ссылки в тексте, причем ранее, чем приведена таблица. При этом слово «Таблица» в тексте пишут полностью. Например: «... в таблице 5.2».

При ссылке на приложение в тексте слово «приложение» пишут полностью строчными буквами с указанием приложения. Например: «... в приложении В».

Руководство и консультации в процессе выполнения работы осуществляются преподавателем (руководителем курсовой работы).

Руководитель критически оценивает технические решения, принимаемые студентом, проверяют правильность методики расчета, взаимосвязь решений в различных частях работы. За принятые в работе технические решения, правильность вычислений или обработки экспериментальных данных отвечает студент.

Порядок защиты курсовой работы регламентирован руководящими документами университета. Защита проводится в свободное от учебных занятий время и проводится, как правило, в последнюю неделю семестра перед экзаменационной сессией. Расписание проведения защит руководители работ доводят до сведения студентов не позднее, чем за неделю до их проведения.

Студенты, не подготовившие или не защитившие в установленные сроки курсовую работу, к экзаменационной сессии не допускаются.

Приложение 1

ТЕМЫ И СОДЕРЖАНИЯ

курсовых работ по дисциплине

Гидрометаллургические и электрохимические процессы комплексной переработки сырья

Вариант 1

Тема: Расчет термодинамических характеристик, диаграмм Пурбэ, потенциалов основных окислительно-восстановительных реакций для индивидуальной гетерогенной системы

Содержание

Оглавление

Введение

Литературный обзор

Основная часть

Е-рН диаграмма предназначена для отображения термодинамически устойчивых форм существования ионов, молекул, атомных кристаллов и металлов в растворах при различных значениях водородного показателя рН и окислительно-восстановительного потенциала Е. В зависимости от температуры, растворителя и присутствия лигандов в растворе диаграммы будут различны. На практике диаграммы строятся для температуры 25°С. С помощью диаграмм Пурбэ можно предсказывать направление химических реакций соединений выбранного элемента, определить условия кислотно-основных и окислительно-восстановительных реакций соединений этого элемента без учета взаимодействия с посторонними ионами.

Заключение

Список использованных источников

Приложения

Вариант 25

Тема: _____

Содержание

Оглавление

Введение

Литературный обзор

Основная часть

1.

2.

Заключение

Список использованных источников

Приложения



**Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»**

Кафедра «Металлургии»

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине «Гидрометаллургические и электрохимические процессы комплексной переработки сырья»

Тема: «Расчет термодинамических характеристик, диаграмм Пурбэ, потенциалов основных окислительно-восстановительных реакций для индивидуальной гетерогенной системы»

магистр гр. _____:

_____ /ФИО /

«__» _____ 201 г.

Руководитель:

_____ / _____ /

К.т.н., профессор

«__» _____ 201 г.

г. Верхняя Пышма

201... г.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ
СОВРЕМЕННЫЕ ИОНООБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ В МЕТАЛЛУРГИИ**

Направление подготовки	22.04.02 Металлургия
Название магистерской программы	Внедрение инновационных технологий на металлургических предприятиях
Уровень высшего образования	Магистратура <i>(бакалавриат, специалитет, магистратура)</i>

Рассмотрено на заседании кафедры Металлургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Тимофеев К.Л.	Канд. техн. наук

Задания и методические указания к выполнению курсовой работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Современные ионообменные процессы в металлургии».

Курсовая работа по дисциплине «Современные ионообменные процессы в металлургии» предусмотрена на 2 курсе в 3 семестре в объёме 53 часов (заочная форма обучения). Она является составной частью самостоятельной работы магистрантов.

Курсовая работа нацелена на закрепление магистрантами полученных на лекциях теоретических знаний и практического опыта, приобретенного на практических занятиях, путем самостоятельной работы под руководством преподавателя.

1. Задание на курсовую работу

Студент _____
шифр _____ группа _____ факультет _____

1. Тема: Разработка технологии очистки шахтных вод от тяжелых металлов на комплексобразующем ионите.

Технология разрабатывается на основании современных достижений науки и техники в области ионного обмена.

2. Срок сдачи студентом законченной работы “ _____ ” _____ 200__ г.

3. Исходные данные для разработки: данные производственной практики горно-металлургических предприятий, литературные сведения по сорбционным характеристикам материалов, паспорта на исходные реагенты и материалы

4. Содержание расчетно-пояснительной записки:

Введение, в котором рассматривается цель и задачи курсовой работы, общая характеристика проблемы или объекта исследования, к которым относится тема курсовой работы, степень важности рассматриваемого вопроса, краткая характеристику состояния теории и практики по данной тематике.

4.1. Литературный обзор основных методов ионообменной очистки растворов от цветных металлов

4.2. Расчет материальных потоков, объемов материалов и реагентов.

4.3. Расчет и выбор основного и вспомогательного технологического оборудования

4.4. Расчет технико-экономических показателей и экономическое обоснование проекта

5. Заключение, в котором обобщаются основные результаты работы .

Руководитель работы _____
(подпись) _____ (фамилия, И.О.)

Задание принял к исполнению: “ _____ ” _____ 200__ г.

Студент _____
(подпись) _____ (фамилия, И.О.)

2. Методические указания на выполнение курсовой работы

Целью написания курсовой работы является закрепление и расширение теоретических знаний, углубленное исследование и решение вопросов теории и практики сорбционных и экстракционных процессов. В курсовой работе должны быть отражены вопросы, связанные с наиболее полным раскрытием заданной темы. В процессе выполнения курсовой работы студент должен показать знания по изученной дисциплине, достижения теории и практики, умение работать с литературой, правильно цитировать и делать ссылки на источники, грамотно и логически обоснованно излагать свои мысли, исследования и результаты. В процессе выполнения курсовой работы студент должен проявить знания, полученные в процессе обучения, навыки самостоятельной работы.

Основными задачами курсовой работы являются:

- обзор современных источников литературы по заданной тематике с обоснованием применимости рассматриваемого метода;
- выполнение технологических расчетов материальных потоков объемов реактивов и материалов;
- расчет и выбор основного и вспомогательного технологического оборудования;
- расчет технико-экономических показателей и экономическое обоснование проекта;
- обобщение полученной в результате проведенной работы информации и формирование выводов.

Порядок выполнения. Темы курсовых работ распределяются среди магистрантов по списку группы. Тематика курсовых работ сообщается студентам в начале семестра, предназначенного для выполнения данной курсовой работы. Помимо предложенного списка тем курсовых работ, возможно написание работы на тему, выбранную студентом самостоятельно, но обязательно согласованную с руководителем. Написание курсовой работы проходит под руководством преподавателя, ведущего данный курс.

В обязанности преподавателя входит:

- обсуждение совместно со студентом заданной темы курсовой работы;
- консультирование студента по составлению плана курсовой работы, списка литературных источников по исследуемой проблеме;
- проверка выполнения курсовой работы, регулярные консультации и корректирование курсовой работы.

Выполнение курсовой работы предусматривает следующие этапы: 1. выдачу задания на курсовую работу; 2. обзор литературных источников и сбор материалов для работы; 3. написание глав курсовой работы; 4. оформление курсовой работы; 5. рецензирование руководителем курсовой работы; 6. защита курсовой работы.

Структура и содержание разделов

Курсовая работа должна состоять из разделов, количество которых зависит от темы работы. Изложение отдельных разделов должно быть логичным, разрабатываемые вопросы взаимосвязаны и направлены на раскрытие темы в целом. Каждая курсовая работа должна включать следующие элементы: титульный лист, содержание (оглавление), введение, основная часть (2-3 главы), заключение (вывод и рекомендации), библиографический список использованных источников, приложения.

Содержание включает наименование всех разделов, подразделов и пунктов с указанием номеров страниц.

Введение, как правило, должно отражать:

- формулировку темы курсовой работы;

- цель и задачи курсовой работы;
- общую характеристику проблемы или объекта исследования, к которым относится тема курсовой работы, степень важности рассматриваемого вопроса, краткую характеристику состояния теории и практики по данной тематике. Объем введения должен быть не более 2 страниц.

Основная часть работы состоит из 2-4 логически связанных и соподчиненных глав (разделов), каждая из которых подразделяется на несколько частей (подразделов). В этих главах на основе изучения работ отечественных и зарубежных авторов и выполненных практических и самостоятельных работ проводятся технологические расчеты и осуществляется выбор оборудования, составляется аппаратурно-технологическая схема.

На основе теоретических положений и обобщений существующих точек зрения автор курсовой работы должен выразить свое отношение, обосновав собственную точку зрения по данному вопросу. Объем основной части курсовой работы примерно 20-25 страниц.

В заключении необходимо отразить окончательные выводы, характеризующие итоги работы. Они должны быть краткими, четкими, дающими полное представление о проведенной работе и полученных результатах. Объем заключения - 1-2 страницы. Курсовая работа заканчивается библиографическим списком использованной литературы, который является ее составной частью и показывает степень изученности проблемы. Как правило, список используемой литературы в курсовой работе должен содержать не менее 10 наименований источников.

3. Оформление и защита курсовой работы

Курсовая работа оформляется по ГОСТ Р 7.0.5-2008 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. - Изд. офиц.; Введ. 28.04.2008. - М.: Стандартинформ, 2008. - 23 с.

Курсовая работа должна быть представлена: на листах формата А4; редактор Word; межстрочный интервал – полуторный; основной шрифт – Times New Roman 14пт. Общий объем работы не менее 30 страниц и не более 50 страниц. Текст курсовой работы следует располагать, соблюдая следующие размеры полей: левое - 30 мм; правое - 15 мм; верхнее - 20 мм; нижнее - 20 мм.

Страницы курсовой работы нумеруются арабскими цифрами. Титульный лист включают в общую нумерацию работы, но номер на нем не ставится, на последующих страницах номер проставляется внизу по середине страницы без точек.

Наименования разделов «Оглавление», «Введение», «Литература», «Заключение», выполненные на отдельной строке прописными буквами, не нумеруются. Каждый раздел курсовой работы рекомендуется начинать с нового листа (страницы). Подразделы нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой, например: "3.2" (второй подраздел третьего раздела).

Оформление приложений Приложения в курсовой работе, если таковые имеются, располагают сразу после списка литературы. Каждое приложение следует начинать с новой страницы, с указанием в правом верхнем углу страницы слова «Приложение» и его обозначения. Приложения нумеруются арабскими цифрами порядковой нумерацией. Если в курсовой работе одно приложение, то оно обозначается «Приложение 1». Приложение

должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой. Приложения должны иметь общую с остальной частью работы сквозную нумерацию страниц и перечислены в содержании курсовой работы с указанием их номеров и заголовков.

Защита курсовой работы Законченная курсовая работа сдается преподавателю, ведущему данный курс на проверку и рецензирование в соответствии с графиком, не позднее, чем за неделю до защиты. Студент, курсовая работа которого получила положительную рецензию, допускается к защите. Защита курсовой работы производится перед группой в специально отведенное для защиты курсовых работ время. Для защиты студент готовит выступление и иллюстративный материал. В процессе защиты курсовой работы студент оглашает тему защищаемой работы и кратко излагает ее основные положения. Доклад по выполненной курсовой работе должен быть четким и его продолжительность не более 10 минут. В своем выступлении студент обосновывает актуальность темы, ее практическое значение, кратко излагает основные вопросы и результаты выполненных исследований. Студент может пользоваться заранее подготовленным текстом, но предпочтительным является свободное выступление. После выступления студента сокурсники и преподаватель задают ему вопросы по теме работы. На вопросы студент должен отвечать кратко. Полнота и глубина ответа влияют на общую оценку.

Приложение 1

ТЕМЫ И СОДЕРЖАНИЯ

курсовых работ по дисциплине

«Современные ионообменные процессы в металлургии»

Вариант 1

Тема: Разработка технологии очистки шахтных вод от тяжелых металлов на комплексобразующем ионите

Содержание

Введение

1. Литературный обзор основных методов ионообменной очистки растворов от цветных металлов
2. Расчет материальных потоков, объемов материалов и реагентов.
3. Расчет и выбор основного и вспомогательного технологического оборудования
4. Расчет технико-экономических показателей и экономическое обоснование проекта

Заключение

Список использованных источников

Вариант 2

Тема: Разработка участка по очистке оборотной воды от сульфатов, хлоридов и фторидов.

Содержание

Введение

1. Литературный обзор основных методов ионообменной очистки растворов от анионов
2. Расчет материальных потоков, объемов материалов и реагентов.
3. Расчет и выбор основного и вспомогательного технологического оборудования
4. Расчет технико-экономических показателей и экономическое обоснование проекта

Заключение

Список использованных источников

Заключение

Список использованных источников

Вариант 3

Тема: Расчет технологии извлечения примесей из никелевого раствора экстракцией на Д2ЭГФК

Содержание

Введение

1. Литературный обзор основных методов ионообменной очистки растворов от металлов
2. Расчет материальных потоков, объемов материалов и реагентов.
3. Расчет и выбор основного и вспомогательного технологического оборудования
4. Расчет технико-экономических показателей и экономическое обоснование проекта

Заключение

Список использованных источников

Заключение

Список использованных источников



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ
ПРОЦЕССЫ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СЫРЬЯ**

Направление подготовки	22.04.02 Металлургия
Название магистерской программы	Внедрение инновационных технологий на металлургических предприятиях
Уровень высшего образования	Магистратура <i>(бакалавриат, специалитет, магистратура)</i>

Рассмотрено на заседании кафедры Metallургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Мастюгин С.А.	д-р техн. наук профессор

Задания и методические указания к выполнению лабораторных работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Гидрометаллургические и электрохимические процессы комплексной переработки сырья».

Лабораторные работы по дисциплине предусмотрены на 2 курсе в 3 семестре в объеме 10 часов (заочная форма обучения). Они имеют целью под руководством преподавателя на практике закрепить обучающимся, полученных на лекциях теоретических знаний.

Лабораторные работы для заочной формы обучения

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на проведение занятия (час.)
P2	2	Определение показателей селективной сорбции меди и цинка на разных типах ионитов	5
P4	3	Цементационное восстановление меди из раствора, имитирующего сток медеплавильного цеха на дисковом электроде электрохимической рабочей станции	5
Всего:			10

Лабораторная работа № 1. Тема: *Определение показателей селективной сорбции меди и цинка на разных типах ионитов*

1. Время на выполнение работы - 6 часов.

Тип практического занятия - лабораторная работа в составе группы

Устные вопросы по теме лабораторной работы:

- свойства сорбентов;
- подготовка сорбента к исследованию, этапы;
- схема рабочей установки, особенности;
- принцип определения статической обменной емкости;
- принцип определения динамической обменной емкости.

Лабораторная работа:

- выбор основного и вспомогательного оборудования, составление схемы рабочей установки;
- выбор и подготовка модельного раствора (содержание меди, цинка, аммиака, сульфата аммония);
- выполнение опытов в соответствии с определенными условиями (задаются преподавателем - тип ионита): пропуск через собранную из стандартной стеклянной химической посуды сорбционную установку модельного раствора; сбор проб и анализ на содержание меди и цинка; определение количества металлов, поглощенные ионитами; расчет среднearифметического значения (POE_{cp}); расчет коэффициента разделения меди и цинка; выбор наиболее эффективного сорбента для разделения меди и цинка;
- обработка и обобщение полученных результатов лабораторной работы;
- подготовка вывода по работе;
- оформление индивидуального отчета;
- защита отчета.

Результатом успешного выполнения лабораторной работы студентом считается:

- умение экспериментально подтвердить теоретические положения;
- умение выбирать и готовить исходные материалы, выбирать оборудование и составлять схему рабочей установки;
- умение выполнять работу по изучению селективной сорбции меди и цинка на разных типах ионитов в различных условиях;
- умение обрабатывать и обобщать полученные результаты лабораторной работы, оформлять индивидуальный отчет;
- умение готовить предложения для принятия обоснованного решения.

Лабораторная работа № 2 Тема: *Выбор экстрагента для селективной экстракции меди из модельного раствора*

1. Время на выполнение работы - 6 часов.

Тип практического занятия - лабораторная работа в составе группы

Устные вопросы по теме лабораторной работы:

- определение экстракции и реэкстракции;
- особенности процессов экстракции и реэкстракции;
- показатели экстракции;
- обоснование коэффициента разделения.

Лабораторная работа:

- выбор основного и вспомогательного оборудования, составление схемы рабочей установки;
- выбор и подготовка типа, состава экстрагента и реэкстрагента с указанием;
- выполнение опытов в соответствии с определенными условиями (задаются преподавателем - тип, состав раствора, экстрагента и разбавителя, соотношение соотношении (O:B), продолжительность экстракции): взвешивание экстрагента и разбавителя, их перемешивание; залив в стакан исходного водного раствора известного состава и приготовленного экстрагента в заданном соотношении (O:B); механическое

встряхивание, контроль и фиксация продолжительности опыта; разделения слоев органической и водной фаз; слив водной фазы и анализ ее на содержание металла; проведение цикла реэкстракции; слив водной фазы и анализ на содержание металла;

- обработка и обобщение полученных результатов лабораторной работы;
- подготовка вывода по работе;
- оформление индивидуального отчета;
- защита отчета.

Результатом успешного выполнения лабораторной работы студентом считается:

- умение экспериментально подтвердить теоретические положения;
- умение выбирать и готовить исходные материалы, выбирать оборудование и составлять схему рабочей установки;
- умение выполнять работу с целью сравнительного анализа селективной экстракции меди при различных типах экстрагента в различных условиях;
- умение обрабатывать и обобщать полученные результаты лабораторной работы, оформлять индивидуальный отчет;
- умение готовить предложения для принятия обоснованного решения.

Лабораторная работа № 3 Тема: Цементационное восстановление меди из раствора, имитирующего сток медеплавильного цеха на вращающемся диске

1. Время на выполнение работы - 10 часов.

Тип практического занятия - лабораторная работа в составе группы

Устные вопросы по теме лабораторной работы:

- определение цементации, ее цель;
- скорость реакции, уравнение;
- кинетические характеристики;
- область протекания процесса;
- прописи химических реакций цементации;

Лабораторная работа:

- выбор основного и вспомогательного оборудования, составление схемы рабочей установки;
- выбор и подготовка исходного раствора (реактивы для его приготовления);
- выполнение опытов в соответствии с определенными условиями (задаются преподавателем - изменение содержание в исходном растворе, г-ион/л (0,01-0,1 Cu, 0,005-0,05 H₂SO₄, 0,005-0,01 Fe (III), температуры, поверхности образца, числа оборотов); установка требуемой скорости вращения вала установки с вращающимся диском; залив раствора в реакционный стакан.; закрепление образца на валу и фиксация начала опыта; отбор пробы раствора объемом через установленное время и анализ на содержание осаждаемого металла; изучение поверхности диска (особенности слоя осадка, форма его частиц, цвет);
- обработка и обобщение полученных результатов лабораторной работы;
- подготовка вывода по работе;
- оформление индивидуального отчета;
- защита отчета.

Результатом успешного выполнения лабораторной работы студентом считается:

- умение экспериментально подтвердить теоретические положения;
- умение выбирать и готовить исходные материалы, выбирать оборудование и составлять схему рабочей установки;
- умение выполнять работу по изучению процесса цементационного восстановления меди в различных условиях;
- умение обрабатывать и обобщать полученные результаты лабораторной работы, оформлять индивидуальный отчет;
- умение готовить предложения для принятия обоснованного решения.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
СОВРЕМЕННЫЕ ИОНООБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ В МЕТАЛЛУРГИИ**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Metallurgy

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallurgy
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Тимофеев К.Л.	Канд. техн. наук

Задания и методические указания к выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Современные ионообменные процессы в металлургии»

Практические занятия по дисциплине предусмотрены в объеме 30 часов (заочная форма обучения). Они имеют целью под руководством преподавателя на практике закрепление обучающимися, полученных на лекциях теоретических знаний.

Заочная форма обучения

Код раздела, темы	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
1	Определение коэффициентов распределения и разделения для различных сорбентов	2
2	Расчет коэффициентов сорбции по модельным уравнениям	2
	Определение механизма и лимитирующей стадии ионного обмена	2
3,4	Сорбционная очистка стоков медно-цинкового рудника	2
	Определение динамической емкости и селективности сорбентов к извлекаемым примесям	2
5	Расчет ионообменной колонны по заданным характеристикам	4
6	Определение емкости экстрагента, коэффициентов распределения/разделения и селективности	4
7	Определение оптимального числа ступеней экстракции и требуемых объемов экстрагента	8
8	Выбор и расчет аппаратов для экстракции: экстрактор пульсационного типа с насадкой КРИМЗ, экстрактор смеситель-отстойник	4

Всего: 30

Практические работы по дисциплине направлены на углубленное изучение теоретического материала и на приобретение умения, навыков и опыта проведения эксперимента, расчета оборудования для ионообменных процессов, анализа и обработки его результатов.

С целью оценки уровня освоения материала по каждой работе составляется отчет, на основании которого проводится защита работы.

Практические работы являются основной формой организации учебного процесса, направленной на формирование практических умений для решения профессиональных задач.

Дидактической целью практических работ является формирование аналитических умений, необходимых для изучения дисциплины и последующих дисциплин учебного плана.

Дидактическая цель способствует формированию умений и навыков:

- по работе с технической литературой и нормативными документами;
- по оформлению отчетных документов в соответствии с ГОСТ;
- по использованию информационных технологий;
- по анализу процессов, событий, явлений для проектирования своей профессиональной деятельности.

Содержание практической работы определяется требованиями к результатам освоения дисциплины.

В процессе подготовки и проведения практической работы студентам рекомендуется придерживаться следующей методике, состоящей из четырех этапов.

На первом этапе следует подготовить вопросы, которые возникли у студентов в процессе изучения теории. Предварительно рекомендуется обсудить вопросы в группы студентов, характеризуя основные положения теории. Это приучает студентов к четкости и последовательности формирования вопроса и логичности ответа.

На втором этапе целесообразно проверить соответствие ответа теоретическому материалу.

Третий этап предполагает практическое решение теоретической задачи в соответствии с методикой теоретического описания проведения опыта и расчета оборудования для ионообменных процессов, используя существующие типичные примеры. Целью этапа является применение математического метода решения задачи по теме занятия.

Четвертый этап является завершением практического занятия. На этом этапе студенты оформляют отчет о проделанной работе.

При выполнении фронтальной работы студенты группы выполняют одновременно одну практическую работу по единому плану.

При выполнении индивидуальной работы студенты группы выполняют разные задания по содержанию и плану практической работы. К такой форме прибегают при различном уровне подготовки студентов и надлежащем изучении теоретического материала.

Практическая работа предусматривает максимальную самостоятельность, предусматривающую выполнение работы, оформление в соответствии с ГОСТ, интерпретация результатов.

Практическая работа № 1.

Тема: Определение коэффициентов распределения и разделения для различных сорбентов

Тип практического задания – расчетная работа.

Устные вопросы по теме практического задания:

- как определяются коэффициенты распределения и разделения;
- в чем отличие указанных параметров;
- как определяется ряд сродства.

Практическое задание (на основе исходных данных по концентрации элементов в исходных растворах и после сорбции и расходу сорбента):

- рассчитать значения статической обменной емкости;
- рассчитать коэффициенты распределения;
- рассчитать коэффициенты разделения;
- построить ряд сродства сорбента к извлекаемым ионам;
- сделать выбор сорбента для извлечения ценного компонента – цветные/редкие металлы.

Результатом успешного выполнения практического задания считается правильный расчет указанных величин, построение ряда сродства сорбента к извлекаемому элементу.

Практическая работа №2

Тема: Расчет коэффициентов сорбции по модельным уравнениям. Определение механизма и лимитирующей стадии ионного обмена

Тип практического задания – расчетная работа.

Устные вопросы по теме практического задания:

- понятие лимитирующей стадии;
- отличие внешне, внутридиффузионного и кинетического режимов при сорбции;
- понятие коэффициентов внутренней и внешней диффузии;
- признаки смешанодиффузионного режима.

Практическое задание (на основе исходных данных по исходной концентрации и изменении равновесной концентрации во времени при различных температурах):

- определить статическую обменную емкость;
- построить график зависимости степени ионного обмена от времени;
- произвести математическую обработку полученной кривой, используя уравнения внешней, внутренней диффузии и химической кинетики;
- рассчитать коэффициенты внешней и внутренней диффузии и константы скорости в модельных уравнениях химической кинетики;
- по коэффициенту корреляции определить лимитирующую стадию процесса сорбции;
- графическим методом определить энергию активации процесса, подтвердив (или опровергнув) выбранную лимитирующую стадию

Результатом успешного выполнения практического задания считается правильное определение лимитирующей стадии ионного обмена и выбор ионообменной смолы, обладающей наилучшими кинетическими характеристиками для извлечения элемента.

Практическая работа №3

Тема: Сорбционная очистка стоков медно-цинкового рудника

Тип практического задания – кейс.

Устные вопросы по теме практического задания:

- рациональный выбор сорбента для очистки от тяжелых металлов;
- выбор реагентов для регенерации;
- переработка промывочных вод ионообменных смол.

Ситуационное задание

Горнорудному предприятию цветной металлургии «РОСПРИРОДНАДЗОР» выписал предписание по исключению сброса загрязненных вод в водоем, относящийся к категории рыбохозяйственного назначения.

Объем стока предприятия составляет 1 млн.м³/год, и формируется за счет подотвальных (100 тыс. м³) и шахтных вод (900 тыс. м³). Основные загрязняющие примеси – катионы цветных металлов, железо и мышьяк (таблица 1).

Таблица 1 – Химсостав шахтных и подотвальных вод

Наименование	рН	Содержание							
		Cu	Zn	Fe	As	Al	Ca	Mg	Cd
Шахтные воды, мг/дм ³	5,5-7,5	0,5-5	1-40	0,5-2	0,05-0,2	0,1-1	300	100	0,1-0,5
Подотвальные воды, г/дм ³	2,0-2,5	1-4	2-5	3-10	0,5-2	3-4	0,5	0,3	0,1-0,2

На предприятии действует старая станция нейтрализации (1960 год), на которой очистку смеси подотвальных и шахтных вод производят гашеной известью, после чего нейтрализованный раствор сбрасывают в 4 прудка (V=70-100 тыс. м³) для отстаивания.

Состав очищенной воды сезонный и варьируется в зависимости от времени года (таблица 2).

Таблица 2 – Химсостав очищенной воды

Период	рН	Содержание, мг/дм ³								
		Cu	Zn	Fe	As	Al	Ca	Mg	Cd	взвешенные вещества
Зима (ноябрь-апрель)	9,5-12,0	0,001-0,1	0,01-0,1	<0,1	<0,05	0,01-0,1	300	100	0,01-0,1	<3
Лето (май-октябрь)	6,3-8,0	0,1-1,5	0,5-20	<0,1	<0,05	0,01	300	100	0,05-0,8	<3
ПДК	6,5-8,5	0,001	0,01	0,1	0,05	0,04	180	40	0,005	-

Техническими специалистами предприятия разработана новая технологическая схема очистки вод до нормативов ПДК. Данная схема представлена ниже.

Задание для группы:

- 1) Выявить недостатки указанной схемы
- 2) Указать недостающие и необходимые стадии
- 3) Предложить изменения технологической схемы

4) Какие параметры и данные необходимо иметь для расчета оборудования и проектирования

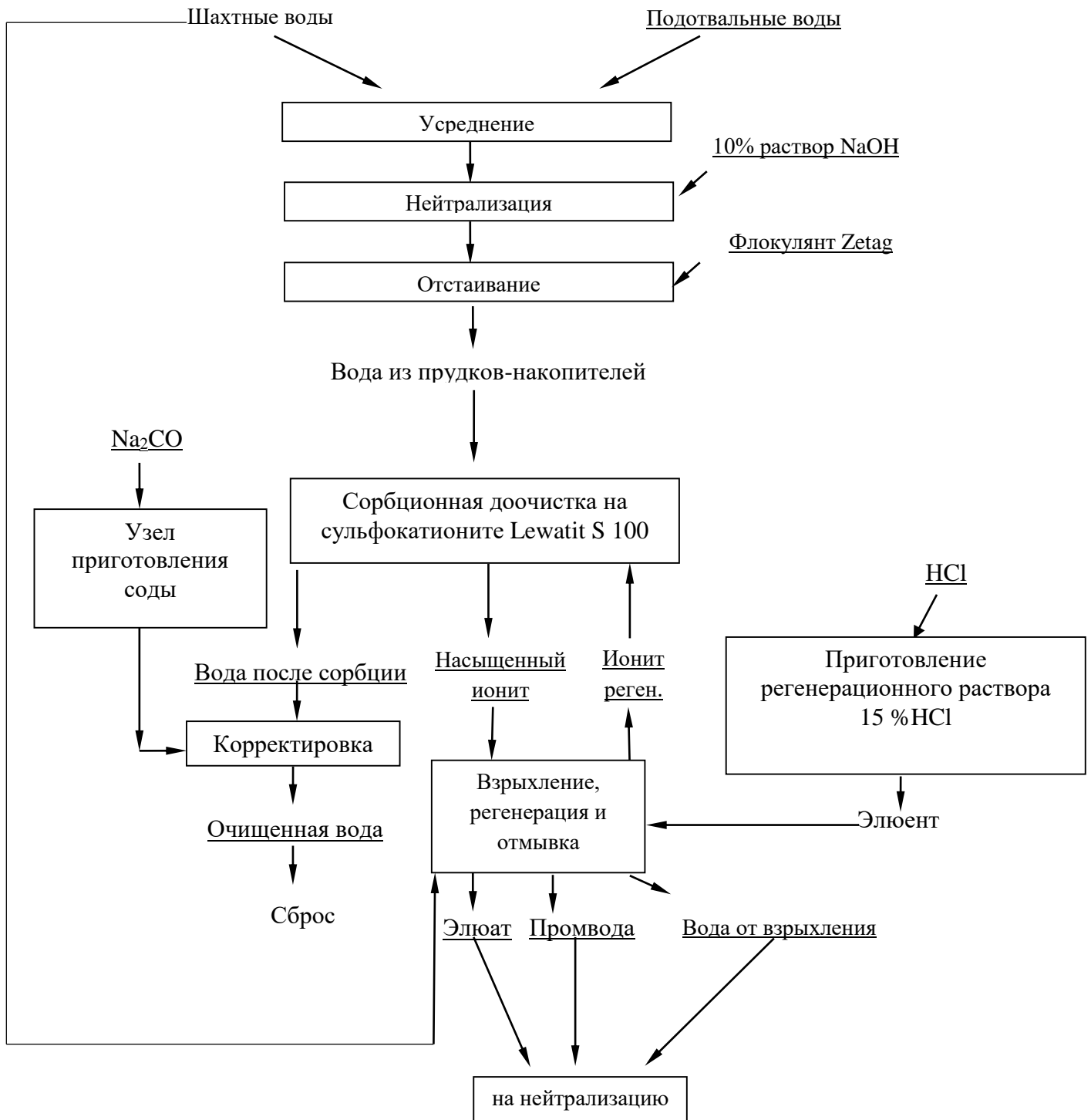


Рис. Технологическая схема очистки шахтных и подотвальных вод

Результатом успешного выполнения ситуационного задания считается правильное, проанализированное и доказанное решение предложенной в кейсе ситуации.

Практическая работа №4

Тема: Определение динамической емкости и селективности сорбентов к извлекаемым примесям

Тип практического задания – расчетная работа.

Устные вопросы по теме практического задания:

- понятие динамической и полной динамической обменной емкости сорбента;
- основной критерий выбора ионита;
- отличие статической и динамической обменной емкости.

Практическое задание (на основе исходных данных по концентрации элементов в растворах до и после их фильтрования через слой сорбента при различных удельных нагрузках):

- определить динамическую и полную динамическую обменную емкость;
- построить выходную кривую сорбции, определив время до «проскока»;
- определить селективность различных ионитов к извлекаемому элементу;
- определить оптимальную скорость пропускания раствора;
- рассчитать теоретическое требуемое число ступеней сорбции.

Результатом успешного выполнения ситуационного задания считается правильное выполнение расчет динамической и полной динамической обменной емкости, корректное построение выходной кривой сорбции и обоснование селективности к примеси

Практическая работа №5

Тема: Расчет ионообменной колонны по заданным характеристикам

Тип практического задания – расчетная работа.

Устные вопросы по теме практического задания:

Устные вопросы по теме практического задания:

- понятие динамической и полной динамической обменной емкости сорбента;
- основной критерий выбора ионита;
- отличие статической и динамической обменной емкости.

Практическое задание (на основе исходных данных емкости и типа ионита, требуемой производительности установки и концентрации элюента):

- определить требуемый объем сорбента;
- определить количество ступеней сорбции;
- рассчитать время процесса между регенерациями и определить суммарное время работы колонны с учетом регенерации и промывки;
- рассчитать сечение аппарата и требуемую высоту слоя сорбента;
- выбрать оптимальный сорбционный фильтр из каталога стандартизированного оборудования.

Результатом успешного выполнения ситуационного задания считается правильно выполненный расчет ионообменной колонны, выбранной в зависимости от расхода и состава подаваемого на сорбцию потока

Практическая работа №6

Тема: Определение емкости экстрагента, коэффициентов распределения/разделения и селективности

Тип практического задания – расчетная работа.

Устные вопросы по теме практического задания:

- понятие емкости экстрагента;
- определение коэффициентов распределения и разделения между водной и органической фазой;
- оценка селективности сорбента.

Практическое задание (на основе исходных данных по концентрации элементов в исходных растворах и после экстракции, соотношению О:В и доле экстрагента в органической фазе):

- рассчитать значения обменной емкости различных экстрагентов;
- рассчитать коэффициенты распределения;
- рассчитать коэффициенты разделения;
- построить ряд сродства экстрагента к извлекаемым ионам;
- сделать выбор экстрагента для извлечения ценного компонента – цветные/редкие металлы.

Результатом успешного выполнения ситуационного задания считается правильный расчет указанных величин, построение ряда сродства экстрагента к извлекаемому элементу

Практическая работа №7

Тема: Определение оптимального числа ступеней экстракции и требуемых объемов экстрагента

Тип практического задания – расчетная работа.

Устные вопросы по теме практического задания:

- выходная кривая экстракции;
- извлечение элементов в зависимости от соотношения О (органическая фаза):В (водная фаза);
- расчет числа ступеней экстракции.

Практическое задание (на основе исходных данных по производительности по перерабатываемому раствору, начальным и конечным концентрациям металлов в водной и органической фазах, коэффициентов распределения, продолжительности стадии экстракции, соотношению О:В, свойств водной и органической сред):

- определить число ступеней экстракции;
- рассчитать предельную нагрузку на пульсационную колонну;
- определить диаметр и высоту насадочной колонны;
- выбрать указанный рассчитанный экстрактор из каталога и обосновать его пригодность.

Результатом успешного выполнения ситуационного задания считается правильное построение выходной кривой экстракции и определение по ней количества ступеней экстракции

Практическая работа №8

Тема: Выбор и расчет аппаратов для экстракции: экстрактор пульсационного типа с насадкой КРИМЗ, экстрактор смеситель-отстойник

Тип практического задания – расчетная работа.

Устные вопросы по теме практического задания:

- типы экстракционного оборудования;
- основные принципы выбора экстракторов;
- области применения экстрактора смеситель-отстойник.

Практическое задание (на основе исходных данных по производительности по перерабатываемому раствору, начальным и конечным концентрациям металлов в водной и органической фазах, коэффициентов распределения, соотношению О:В, продолжительности стадии экстракции, свойств водной и органической сред):

- определить число ступеней экстракции;
- рассчитать объем и размеры смесительной камеры;
- рассчитать минимальное число оборотов мешалки, обеспечивающее равномерное распределение фаз;
- рассчитать объем и определить габаритные размеры отстойника;

- выбрать указанный рассчитанный экстрактор из каталога и обосновать его пригодность.

Результатом успешного выполнения ситуационного задания считается правильный расчет экстрактора по представленным исходным данным характеристик смешиваемых потоков водной и органической фаз



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ
ПРОЦЕССЫ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СЫРЬЯ**

Направление подготовки	22.04.02 Металлургия
Название магистерской программы	Внедрение инновационных технологий на металлургических предприятиях
Уровень высшего образования	Магистратура <i>(бакалавриат, специалитет, магистратура)</i>

Рассмотрено на заседании кафедры Metallургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Мастюгин С.А.	д-р техн. наук профессор

Задания и методические указания к выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Гидрометаллургические и электрохимические процессы комплексной переработки сырья».

Практические занятия по дисциплине предусмотрены в объеме 30 часов (заочная форма обучения). Они имеют целью под руководством преподавателя на практике закрепление обучающимися, полученных на лекциях теоретических знаний.

Практические занятия для заочной формы обучения

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на проведение занятия (час.)
P2	1	Расчет гидрометаллургического и электрохимического оборудования	30
Всего:			30

Практические работы по дисциплине направлены на углубленное изучение теоретического материала и на приобретение умения, навыков и опыта проведения эксперимента, расчета гидromеталлургического и электрохимического оборудования, анализа и обработки его результатов.

С целью оценки уровня освоения материала по каждой работе составляется отчет, на основании которого проводится защита работы.

Практические работы являются основной формой организации учебного процесса, направленной на формирование практических умений для решения профессиональных задач.

Дидактической целью практических работ является формирование аналитических умений, необходимых для изучения дисциплины и последующих дисциплин учебного плана.

Дидактическая цель способствует формированию умений и навыков:

- по работе с технической литературой и нормативными документами;
- по оформлению отчетных документов в соответствии с ГОСТ;
- по использованию информационных технологий;
- по анализу процессов, событий, явлений для проектирования своей профессиональной деятельности.

Содержание практической работы определяется требованиями к результатам освоения дисциплины.

В процессе подготовки и проведения практической работы студентам рекомендуется придерживаться следующей методике, состоящей из четырех этапов.

На первом этапе следует подготовить вопросы, которые возникли у студентов в процессе изучения теории. Предварительно рекомендуется обсудить вопросы в группы студентов, характеризуя основные положения теории. Это приучает студентов к четкости и последовательности формирования вопроса и логичности ответа.

На втором этапе целесообразно проверить соответствие ответа теоретическому материалу.

Третий этап предполагает практическое решение теоретической задачи в соответствии с методикой теоретического описания проведения опыта и расчета гидromеталлургического и электрохимического оборудования, используя существующие типичные примеры. Целью этапа является применение математического метода решения задачи по теме занятия.

Четвертый этап является завершением практического занятия. На этом этапе студенты оформляют отчет о проделанной работе.

При выполнении фронтальной работы студенты группы выполняют одновременно одну практическую работу по единому плану.

При выполнении индивидуальной работы студенты группы выполняют разные задания по содержанию и плану практической работы. К такой форме прибегают при различном уровне подготовки студентов и надлежащем изучении теоретического материала.

Практическая работа предусматривает максимальную самостоятельность, предусматривающую выполнение работы, оформление в соответствии с ГОСТ, интерпретация результатов.

Практическая работа № 1

Расчет гидromеталлургического и электрохимического оборудования

Тип практического задания - расчетная работа

Устные вопросы по теме практического задания:

- преимущества сорбционной технологии;
- классификация и основные типы сорбционных колонн, достоинства, недостатки;
- принцип расчета сорбционных колонн.

Практическое задание: на основе исходных данных по заданию преподавателя провести расчет гидрометаллургического и электрохимического оборудования, например:

- выбор одного из типов сорбционных колонн;
- выбор извлекаемого металла (например, рассчитать установку для извлечения молибдена из растворов с концентрацией металла $3,1 \text{ кг/м}^3$ при $\text{pH} = 3$ анионитом АН – 1 в SO_4^{2-} форме);
- расчет основных соотношений (ДОЕ, ПДОЕ);
- расчет суммарной продолжительности десорбции, регенерации и промывок, ч;
- расчет объема ионита, обеспечивающего требуемую производительность установки при выбранной УН;
- расчет продолжительности работы между переключениями;
- определение параметров установки при выбранном режиме времени;

Для каждого типа сорбционных колонн проделать расчеты по указанной методике.

Сравнить показатели эффективности работы сорбционных колонн.

- сделать вывод.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента использовать математический аппарат с целью оценки эффективности работы сорбционных колонн и способность готовить предложения для принятия обоснованного решения.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПИРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ КОМПЛЕКСНОЙ
ПЕРЕРАБОТКИ СЫРЬЯ**

Направление подготовки	22.04.02 Металлургия
Название магистерской программы	Внедрение инновационных технологий на металлургических предприятиях
Уровень высшего образования	Магистратура <i>(бакалавриат, специалитет, магистратура)</i>

Рассмотрено на заседании кафедры Metallургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Жуков В.П.	Д-р. техн. наук , профессор
2	Скопов Г.В.	Д-р. техн. наук , профессор

Задания и методические указания к выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Пирометаллургические процессы комплексной переработки сырья».

Практические занятия по дисциплине предусмотрены в объеме 22 часов (заочная форма обучения). Они имеют целью под руководством преподавателя на практике закрепление обучающимися, полученных на лекциях теоретических знаний.

Заочная форма обучения

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Термодинамические расчеты и анализ диаграммы трехкомпонентной системы Me – S – O	10
P2	2	Расчет температуры начала углеродотермического восстановления оксидов металлов в стандартных и нестандартных условиях	12
Всего:			22

Практические работы по дисциплине направлены на углубленное изучение теоретического материала и на приобретение умения, навыков и опыта расчета характеристик пиromеталлургических процессов, анализа и обработки его результатов.

С целью оценки уровня освоения материала по каждой работе составляется отчет, на основании которого проводится защита работы.

Практические работы являются основной формой организации учебного процесса, направленной на формирование практических умений для решения профессиональных задач.

Дидактической целью практических работ является формирование аналитических умений, необходимых для изучения дисциплины и последующих дисциплин учебного плана.

Дидактическая цель способствует формированию умений и навыков:

- по работе с технической литературой и нормативными документами;
- по оформлению отчетных документов в соответствии с ГОСТ;
- по использованию информационных технологий;
- по анализу процессов, событий, явлений для проектирования своей профессиональной деятельности.

Содержание практической работы определяется требованиями к результатам освоения дисциплины.

В процессе подготовки и проведения практической работы студентам рекомендуется придерживаться следующей методике, состоящей из четырех этапов.

На первом этапе следует подготовить вопросы, которые возникли у студентов в процессе изучения теории. Предварительно рекомендуется обсудить вопросы в группы студентов, характеризуя основные положения теории. Это приучает студентов к четкости и последовательности формирования вопроса и логичности ответа.

На втором этапе целесообразно проверить соответствие ответа теоретическому материалу.

Третий этап предполагает практическое решение теоретической задачи в соответствии с методикой теоретического описания проведения опыта и расчета характеристик пиromеталлургических процессов, используя существующие типичные примеры. Целью этапа является применение математического метода решения задачи по теме занятия.

Четвертый этап является завершением практического занятия. На этом этапе студенты оформляют отчет о проделанной работе.

При выполнении фронтальной работы студенты группы выполняют одновременно одну практическую работу по единому плану.

При выполнении индивидуальной работы студенты группы выполняют разные задания по содержанию и плану практической работы. К такой форме прибегают при различном уровне подготовки студентов и надлежащем изучении теоретического материала.

Практическая работа предусматривает максимальную самостоятельность, предусматривающую выполнение работы, оформление в соответствии с ГОСТ, интерпретация результатов.

Практическая работа № 1

Термодинамические расчеты и анализ диаграммы трехкомпонентной системы

Me – S – O;

Тип практического задания - расчетная работа

Устные вопросы по теме практического задания:

- особенности пиromеталлургических процессов;
- что позволяет анализировать метод термодинамического анализа;
- назначение изотермических диаграмм;
- назначение диаграмм состояний для разных температур

Практическое задание: на основе исходных данных:

- выбрать исследуемую систему Me - S - O (например, Cu-O-S);
- задать необходимую для расчета температуру;
- расчет свободной энергии Гиббса и величины константы равновесия при заданной температуре;
- определение набора термодинамически возможных реакций,
- расчет координат точек тройного равновесия;
- выбор реакций, протекающих одновременно, выбор уравнений констант равновесия этих реакций;
- логарифмирование уравнений;
- расчет значений восстановительного потенциала;
- графическое отображение расчетных значений, анализ потенциальной диаграммы
- сделать вывод.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента использовать математический аппарат с целью оценки термодинамических расчетов для определения условий технологического режима (температура, давление кислорода и серы в системе) и способность готовить предложения для принятия обоснованного решения.

Практическая работа № 2

Расчет температуры начала углеродотермического восстановления оксидов металлов в стандартных и нестандартных условиях

Тип практического задания - расчетная работа

Устные вопросы по теме практического задания:

- прописи химических реакций восстановления;
- от чего зависит равновесный состав смеси газов;
- определение температуры начала восстановления оксида твердым углеродом.

Практическое задание: на основе исходных данных:

- выбор оксида (например, свинца)
- выбор величины давления, величин активности металла, его оксида и углерода;
- расчет температуры начала углеродотермического восстановления при различных условиях;
- проведения анализа по влиянию изменения давления, активности веществ на температуру;
- сделать вывод.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента использовать математический аппарат с целью оценки влияния давления и активности веществ на температуру начала углеродотермического восстановления, и способность готовить предложения для принятия обоснованного решения.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
СОВРЕМЕННЫЕ ИОНООБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ В МЕТАЛЛУРГИИ**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Металлургия

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Тимофеев К.Л.	Канд. техн. наук

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Современные ионообменные процессы в металлургии».

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Современные ионообменные процессы в металлургии» предусмотрена на 1 и 2 курсе в объеме 153 часов (заочная форма обучения)

Самостоятельная работа обучающихся включает выполнение курсовой работы, изучение теоретического курса и подготовку к экзамену. Настоящие методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы относятся к виду учебной работы «Изучение теоретического курса и подготовка к экзамену». Данная составляющая самостоятельной работы предусмотрена на 1 и 2 курсе в объеме 166 часов (соответственно 153+13 – заочная форма обучения). Самостоятельная работа обучающихся также включает все виды текущей аттестации.

Тематика самостоятельной работы

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия, час
1	1	Классификация и основные свойства сорбентов	12
2	2	Кинетика и механизм ионного обмена	15
3	3	Динамика ионного обмена	69
4	4	Аппаратурное оформление ионного обмена и области применения в гидрометаллургии	13
5	5	Классификация и основные свойства экстрагентов	13
6	6	Типы экстракционных процессов и кинетика и выходные кривые экстракции/реэкстракции	18
7	7	Практическое использование экстракционных процессов в цветной металлургии	13
ВСЕГО:			153

Принятые сокращения: ЗФО – заочная форма обучения.

Самостоятельная работа № 1

Тема: Классификация и основные свойства сорбентов

Продолжительность 12 часов (ЗФО).

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или математическому аппарату, а также методических рекомендаций с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки магистрантов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Самостоятельная работа № 2

Тема: Кинетика и механизм ионного обмена

Продолжительность: 15 часов (ЗФО).

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или математическому аппарату, а также методических рекомендаций с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки магистрантов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Самостоятельная работа № 3

Тема: Динамика ионного обмена

Продолжительность: 69 часа (ЗФО).

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или математическому аппарату, а также методических рекомендаций с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки магистрантов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Магистрантам будут предложены расчетные курсовые работы по следующим темам:

1. Разработка технологии очистки шахтных вод от тяжелых металлов на комплексобразующем ионите; 2. Разработка участка по очистке оборотной воды от сульфатов, хлоридов и фторидов. На основании исходных данных по объему, составу растворов и требуемых показателей очистки необходимо в предложенной литературе выбрать подходящий сорбент и выполнить необходимые расчеты объемов материала и аппаратов для проведения процесса, составить технологическую схему и материальный и водный балансы сорбции и регенерации ионита.

Возможно изменение курсовой работы и выполнение ее из темы 7: Расчет технологии извлечения примесей из никелевого раствора экстракцией на Д2ЭГФК.

На основании исходных данных по объему, составу растворов и требуемых показателей очистки необходимо в предложенной литературе выбрать подходящий экстрагент/экстрагенты и выполнить необходимые расчеты объемов материала и аппаратов для проведения процесса, составить технологическую схему и материальный и водный балансы экстракции/реэкстракции.

Самостоятельная работа № 4

Тема: Аппаратурное оформление ионного обмена и области применения в гидрометаллургии

Продолжительность: 13 часов (ЗФО).

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или математическому аппарату, а также методических рекомендаций с

помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки магистрантов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Самостоятельная работа № 5

Тема: Классификация и основные свойства экстрагентов

Продолжительность: 13 часов (ЗФО).

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или математическому аппарату, а также методических рекомендаций с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки магистрантов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Самостоятельная работа № 6

Тема: Типы экстракционных процессов и кинетика и выходные кривые экстракции/реэкстракции

Продолжительность 18 часов (ЗФО).

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или математическому аппарату, а также методических рекомендаций с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки магистрантов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Самостоятельная работа № 7

Тема: Практическое использование экстракционных процессов в цветной металлургии

Продолжительность: 13 часов (ЗФО).

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или математическому аппарату, а также методических рекомендаций с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки магистрантов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ
ПРОЦЕССЫ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СЫРЬЯ**

Направление подготовки	22.04.02 Металлургия
Название магистерской программы	Внедрение инновационных технологий на металлургических предприятиях
Уровень высшего образования	Магистратура <i>(бакалавриат, специалитет, магистратура)</i>

Рассмотрено на заседании кафедры Metallургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Мастюгин С.А.	д-р техн. наук профессор

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Гидрометаллургические и электрохимические процессы комплексной переработки сырь».

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Гидрометаллургические и электрохимические процессы комплексной переработки сырь» предусмотрена 1 курсе в 1 семестре в объёме 34, во 2 семестре в объёме 58 часов на 2 курсе в 3 семестре объёме 89 часов (заочная форма обучения).

Самостоятельная работа обучающихся включает изучение теоретического курса, выполнение курсовой работы и подготовку к лабораторным работам, практическим занятиям, зачету и экзамену. Настоящие методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы относятся к виду учебной работы «Изучение теоретического курса и подготовка к экзамену (зачету)». Данная составляющая самостоятельной работы предусмотрена на 1 курсе во 2 семестре в объёме 34 часа (соответственно 34 + 0), на 1 курсе в 2 семестре в объёме 62 (соответственно 58 + 4) и на 2 курсе в 3 семестре в объёме 98 часов (соответственно 89 + 9) - заочная форма обучения. Самостоятельная работа обучающихся также включает все виды текущей аттестации.

Тематика самостоятельной работы

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия, час
1	1	Теоретические основы процессов выщелачивания	32
2	2	Теория экстракционных процессов	30
3	3	Теоретические основы процессов выделения металлов или их соединений из водных растворов	32
4	4	Основы теории электрохимических процессов	67
Выполнение курсовой работы			20
Всего			181

Самостоятельная работа № 1

Тема: Теоретические основы процессов выщелачивания

Продолжительность: 32 часа (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Организация самостоятельной деятельности при написании курсовой работы реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

Методология подготовки курсовой работы основывается на возможностях умственного развития личности и способности к получению знаний и умений, инициативу и самостоятельность с целью формирования целостной, упорядоченной системы восприятия мира, существующих процессов и явлений.

Самостоятельная работа № 2

Тема: Теоретические основы процессов выщелачивания

Продолжительность: 30 часов (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к лабораторному оборудованию, программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Организация самостоятельной деятельности при написании курсовой работы реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

Методология подготовки курсовой работы основывается на возможностях умственного развития личности и способности к получению знаний и умений, инициативу и самостоятельность с целью формирования целостной, упорядоченной системы восприятия мира, существующих процессов и явлений.

Самостоятельная работа № 3

Тема: Теоретические основы процессов выделения металлов или их соединений из водных растворов

Продолжительность: 32 часа (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Организация самостоятельной деятельности при написании курсовой работы реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

Методология подготовки курсовой работы основывается на возможностях умственного развития личности и способности к получению знаний и умений, инициативу и самостоятельность с целью формирования целостной, упорядоченной системы восприятия мира, существующих процессов и явлений.

Самостоятельная работа № 4

Тема: Основы теории электрохимических процессов

Продолжительность: 67 часов (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к лабораторному оборудованию, с помощью которого приобретаются практические навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Организация самостоятельной деятельности при написании курсовой работы реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

Методология подготовки курсовой работы основывается на возможностях умственного развития личности и способности к получению знаний и умений, инициативу и самостоятельность с целью формирования целостной, упорядоченной системы восприятия мира, существующих процессов и явлений.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПИРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ КОМПЛЕКСНОЙ
ПЕРЕРАБОТКИ СЫРЬЯ**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Metallurgy

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallurgy
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Жуков В.П.	Д-р. техн. наук , профессор
2	Скопов Г.В.	Д-р. техн. наук , профессор

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Пирометаллургические процессы комплексной переработки сырья».

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Пирометаллургические процессы комплексной переработки сырья» предусмотрена на 2 курсе в 3 семестре и 2 курсе в 4 семестре в объёме 32 и 54 часа соответственно (заочная форма обучения).

Самостоятельная работа обучающихся включает изучение теоретического курса, выполнение курсовой работы и подготовку к лабораторным работам и диф. зачету. Настоящие методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы относятся к виду учебной работы «Изучение теоретического курса и подготовка к экзамену (зачету)». Данная составляющая самостоятельной работы предусмотрена на 2 курсе в 3 семестре в объёме 34 часов (соответственно 34 + 0), и 2 курсе в 4 семестре в объёме 45 (соответственно 36 + 9) - заочная форма обучения. Самостоятельная работа обучающихся также включает все виды текущей аттестации.

Тематика самостоятельной работы

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия, час
2	2	Термодинамика реакций и механизм фазовых превращений в пирометаллургических системах	23
3	3	Макромеханизм и кинетика гетерогенных твердофазных взаимодействий	14
4	4	Теоретические основы восстановительных процессов	22
Выполнение курсовой работы			20
Всего			79

Самостоятельная работа № 2

Тема: Термодинамика реакций и механизм фазовых превращений в пирометаллургических системах

Продолжительность: 14 часов (ОФО), 23 часов (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические

вычислительные навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Организация самостоятельной деятельности при написании курсовой работы реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

Методология подготовки курсовой работы основывается на возможностях умственного развития личности и способности к получению знаний и умений, инициативу и самостоятельность с целью формирования целостной, упорядоченной системы восприятия мира, существующих процессов и явлений.

Самостоятельная работа № 3

Тема: Макромеханизм и кинетика гетерогенных твердофазных взаимодействий

Продолжительность: 14 часов (ОФО), 14 часов (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Организация самостоятельной деятельности при написании курсовой работы реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

Методология подготовки курсовой работы основывается на возможностях умственного развития личности и способности к получению знаний и умений, инициативу и самостоятельность с целью формирования целостной, упорядоченной системы восприятия мира, существующих процессов и явлений.

Самостоятельная работа № 4

Тема: Теоретические основы восстановительных процессов

Продолжительность: 7 часов (ОФО), 22 часа (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Организация самостоятельной деятельности при написании курсовой работы реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

Методология подготовки курсовой работы основывается на возможностях умственного развития личности и способности к получению знаний и умений, инициативу и самостоятельность с целью формирования целостной, упорядоченной системы восприятия мира, существующих процессов и явлений.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ НАУЧНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
РАБОТЫ**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Metallurgy

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallurgy
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Жуков В.П.	Д-р. техн. наук , профессор
2	Скопов Г.В.	Д-р. техн. наук , профессор
3	Лебедь А.Б.	Д-р. техн. наук , профессор
4	Мастюгин С.А.	Д-р. техн. наук , профессор
5	Агеев Н.Г.	канд. техн. наук , профессор

1. ОБЩАЯ МЕТОДОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ И ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ НАУЧНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

1.1 Постановка задачи, выбор темы, и определение структуры плана КНИР

В основе формулируемой задачи исследования лежат исходные требования к характеристике сырья, которая включает следующие сведения:

- в пирометаллургии: состав (химический, вещественный, ситовой); содержание ценных (вредных) компонентов и примесей; физические свойства (крупность, влажность).
- в гидрометаллургии: форма и размер частиц твёрдого материала, солевой фон, данные о рН, плотность, вязкость растворов, пульпы и т.д.

Постановка задачи является основой для определения направления исследования, предварительной темы и структуры плана НИР. От правильно поставленной задачи зависит объем эксперимента и качество полученных результатов.

Как правило, тематика научно-исследовательской работы привязывается к тематике, выполняемых хозяйственных работ кафедры.

Тематика исследовательской работы должна быть актуальной и направлена на решение конкретных задач в цветной металлургии:

- создание эффективной технологии переработки нового вида сырья или отходов;
- совершенствование существующей технологии;
- разработку нового аппарата;
- оценку возможности применения известных способов или аппаратов по новому назначению;
- создание технологии комплексной переработки сырья с учетом ресурсо-, энергосбережения и охраны окружающей среды.

Решение данных задач возможно на основе информации о физико-химических закономерностях изучаемого процесса и в частности, механизма отдельных превращений, их термодинамических и кинетических особенностей.

Структурно план НИР может состоять из следующих этапов:

- выбор объекта исследования (технологического процесса, схемы производства);
- обзор литературных источников;
- выбор основного и вспомогательного оборудования, измерительных приборов;
- выбор метода исследования;
- выбор метода моделирования исследуемого процесса;
- подготовка плана и проведение исследования на основе: анализа состава сырья, изучения степени превращения исходных компонентов в продукт заданного качества, изучения скорости процесса (производительности), исследования экологических факторов, энерго- и ресурсосбережения;
- анализ экономических показателей (себестоимость, извлечение, трудозатраты);
- корректировка темы и плана исследования (при изменении направления поисковых исследований по результатам первых опытов, при расширении области исследования, при

ограниченных ресурсах и т.д.). Тема и план исследования могут корректироваться как в процессе НИР, так и после каждого этапа (семестра);

- обработка полученных результатов с помощью пакетов прикладных программ;
- выбор структуры отчета НИР.

1.2. Работа с научной литературой и принципы подготовки литературного обзора

Выбранное направление исследования и предварительно сформулированная тема НИР, является основой для работы с научно-техническими источниками информации, с целью их систематизации и критического анализа, выбора методов исследования для решения поставленной задачи, краткого изложения опубликованных данных по изучаемому вопросу.

Источниками научно-технической информации являются книги, периодические журналы, сборники трудов, специальные виды технических изданий (стандарты, патенты, каталоги, информационные листки), неопубликованная документация (отчеты о НИР, диссертации, депонированные рукописи).

Литература, используемая для исследования, условно делится на монографическую и журнально-патентную. В первой содержатся сведения обобщающего характера. Журналы и патенты несут оперативную информацию и имеют специфическую направленность. При работе с литературой следует учитывать тот факт, что объем научно-технической информации удваивается через 40-50 лет, а объем литературы, несущий эту информацию, увеличивается в 4-5 раз интенсивнее, особенно в последнее время благодаря информационным технологиям. Для отбора интересующей информации необходимо ориентировочно определить хронологические границы поиска: выбор стран, в которых проводятся аналогичные работы; анализ патентов, использование алфавитных, предметных и систематических каталогов; использование реферативных журналов, в которых публикуются рефераты, аннотации, библиографические описания статей, изобретений, сборников, монографий. Каждый сводный том реферативного журнала имеет номер, а выпуск сводного тома – индекс, например, выпуск «Металлургия цветных и редких металлов» в общей классификации имеет индекс 15Т. Издательский индекс (номер реферата) состоит из очередного номера сводного тома (выпуска), буквенного шифра данного выпуска и порядкового номера реферата.

Пример поиска информации в реферативном журнале:

- номер 10Г271 означает, что реферат находится в 10-м номере журнала в выпуске Г и является по порядку 271-м. Иногда добавляют буквенные индексы, характеризующие вид публикации: книги - К (например, 1А15К); новые журналы - Ж, авторефераты диссертаций - Д; патентные описания - П; стандарты - С; депонированные рукописи - ДЕП. Расшифровка сокращений, допускаемых в РЖ, дается ежегодно в начале первого номера.

Реферативная информация ВИНТИ издается в количестве 98 выпусков; они выходят ежемесячно, систематизированы и скомплектованы в достаточно узких по тематике сериях, что существенно упрощает поиск. ВИНТИ готовит также информационное издание - «Сигнальная информация» (СИ), которая включает информацию за определенный отрезок времени. Это - библиографический указатель, в котором описания систематизированы по рубрикам. Каждый выпуск СИ содержит авторский и патентный указатель. Обзоры «Итоги науки и техники» - серия «Металлургия» являются достаточной полным научным обобщением и систематизацией достижений в отдельных отраслях металлургии. Этот обзор составляется на основе рефератов, опубликованных в РЖМет за несколько лет. Реферативное издание «Экспресс-информация» содержит расширенные рефераты статей научных докладов, наиболее важных и интересных в качестве прикладной информации.

Широкие возможности для поиска необходимой информации в настоящее время представляет использование «Интернет-ресурса». В частности, научная электронная библиотека ELIBRARY.RU - крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 14 млн. научных статей и публикаций. На платформе ELIBRARY.RU доступны электронные версии более 2200 российских научно-технических журналов, в том числе более 1100 журналов в открытом доступе. Имеются и другие электронные поисковые системы, позволяющие получить необходимую информацию не только в Российских, но и зарубежных изданиях. Удобство электронной поисковой системы состоит в том, что можно оперативно получить необходимую литературную ссылку по ключевым словам, что фактически обеспечивает банк информации по интересующей исследователя тематике. В настоящее время «Интернет» фактически является монопольной системой поиска литературных данных.

В процессе работы с выбранными литературными источниками необходимо придерживаться определенных правил их описания, что в дальнейшем упростит составление обзора литературы. Ссылки на библиографический источник обычно нумеруют в порядке их упоминания в тексте; номера ссылок проставляют в квадратных скобках. Оригинальные иностранные источники описывают аналогично русским, но на языке оригинала (англ., нем. и др.).

Литературный обзор следует начинать с введения, в котором должны быть обоснованы цель и актуальность изучаемого вопроса. Основное содержание обзора носит аннотированный и критический характер с акцентированием внимания на интересующий вопрос; недопустимо простое цитирование источников, хотя отдельные цитаты, наиболее полно и точно отражающие ту или иную мысль автора, приводить можно. После изложения концепции автора необходима ссылка на источник, к примеру: «Другими авторами получен вывод о невозможности протекания этой реакции [27]». Если есть несколько источников с общей точки зрения, то нужно ее сформулировать и сделать ссылки на эти источники.

В конце обзора следует дать краткое заключение и конкретное содержание своего исследования.

Объем обзора литературы не должен превышать 15 - 20% от объема отчета НИР.

1.3. Методика выбора и характеристика основного, вспомогательного оборудования и измерительных приборов. Методы измерений

Инструментальной задачей исследуемого процесса является подбор основного и вспомогательного оборудования, составление схемы рабочей установки и ее монтаж.

Выбор аппаратуры следует начинать с оценки выпускаемых или широко используемых несерийных агрегатов. В некоторых случаях возникает более сложная задача: усовершенствование известного аппарата или его адаптация к новым условиям или конструирование и испытание принципиально новых аппаратов.

При решении задачи выбора оборудования рекомендуется использовать следующую методику:

- выбор типа металлургического процесса;
- выбор места размещения рабочей установки, с учетом соблюдения правил техники безопасности;
- расчет оптимального количества основных агрегатов с учетом резерва, принципа загрузки и выгрузки, возможности автоматизации и механизации при обслуживании, заданной производительности и скорости процесса;
- выбор вспомогательного и измерительного оборудования и схемы его подключения;
- расчет (эмпирический подбор) энергетического обеспечения рабочей схемы;
- расчет (эмпирический подбор) времени непрерывной работы собранной установки;
- выбор возможности отбора проб на любом временном отрезке процесса и фиксация требуемых показателей;

- выбор места ввода реагентов в рабочее пространство (например, для исследования кинетики с участием газовой фазы: горизонтальный и вертикальный);
- выбор метода стандартизации с целью упорядочения известных или повторяющихся элементов и операций, уменьшения погрешностей получаемых результатов.

Каждый измерительный комплекс характеризуется рядом аппаратных коэффициентов, входящих в окончательные расчетные формулы. Наибольшее внимание следует уделять коэффициентам, которые могут давать максимальные погрешности (например, коэффициент заполнения реактора, межэлектродное расстояние). В процессе измерений часто возникает необходимость в проведении дополнительных, контрольных опытов для исключения или оценок побочных факторов, например, положения электрода в реакторе. Указанные особенности стандартами не оговариваются, но их учет в каждом конкретном случае позволяет повысить достоверность результатов.

Установки для пиро- и гидрометаллургических экспериментов имеют принципиальные различия.

Для первой группы большое значение имеют выбор материала для теплоизоляции, собственно реактора (тигля) и метод нагрева.

Для второй группы большое значение имеет организация перемешивания, коррозионная стойкость реактора и его термостатирование. Перемешивание пульп и растворов проводят барботированием сжатого воздуха (разновидность - аэролифт), механическими (лопастными, винтовыми, турбинными) или магнитными мешалками. Иногда при исследовании кинетики растворения, цементации используют метод вращающегося диска (электрода).

1.3.1. Пирометаллургические процессы. Для пирометаллургических процессов получения цветных металлов характерны высокие температуры (1000-1600°C). Исследования процессов плавки рудного, вторичного и техногенного сырья цветных металлов, взаимодействия сульфидно-оксидных, металлических, шлаковых, солевых расплавов с газовыми средами, огнеупорными материалами, изучение физико-химических свойств расплавов предполагают наличие источников высокотемпературного нагрева - металлургических печей. Основная задача лабораторных печей заключается в создании зоны равномерного нагрева в определенном ограниченном объеме и обеспечение стабильности заданного температурного режима во времени. Лабораторная печь содержит:

- источник тепловой энергии;
- камеру нагрева;
- средства управления и контроля теплового режима.

Номенклатура лабораторных печей различного назначения, отличающихся по способам нагрева, объемом и расположению рабочего пространства, контролем атмосферы и температуры, возможностью программированного нагрева, в настоящее время многообразна, но наибольшее распространение на практике получили электрические печи.

В зависимости от способа нагрева различают:

Печи сопротивления - муфельные, шахтные, барабанные электропечи.

Преимуществом печей сопротивления является:

- достаточно легкое регулирование;
- эффективное распределение температуры в камере нагрева.

Для этих печей можно применять нагреватели различной формы. Для нагрева температур в области 1200-1600°C в качестве нагревателей используют благородные металлы, молибден, вольфрам, тантал, графит. Нагреватели из дисилицида молибдена могут работать в окислительной атмосфере до 1600°C. Данный тип печей является универсальным для изучения практически всего вида первичного рудного (сульфидного, оксидного), вторичного и техногенного сырья. При анализе восстановительных процессов наиболее эффективна печь Таммана с графитовым нагревателем.

Индукционные печи - тигельные печи, используемые при исследовании процессов, связанных с металлическими расплавами (сплавами).

Преимуществом индукционных тигельных печей является:

- непосредственное выделение энергии в навеске, без промежуточных нагревательных элементов;

- интенсивная электродинамическая циркуляция расплава в тигле (обеспечивает быстрое плавление материала, выравнивание температуры и концентраций в объеме расплава);

- принципиальная возможность создания в печи любой атмосферы (окислительной, восстановительной или нейтральной) при любом давлении.

Дуговые печи - вакуумные печи, используемые для плавки в атмосфере инертного газа.

Преимуществом дуговых печей является:

- создание высокой температуры нагрева более 1600°C.

К недостаткам печи можно отнести:

- отсутствие зоны равномерного нагрева;

- использование для изучения высокотемпературных технологий, связанных с переработкой, например, тугоплавких вторичных металлов, углеродотермических плавок и пр.

Важными элементами высокотемпературного эксперимента являются вспомогательные принадлежности - тигли и лодочки, которые изготавливаются из графита, алунда, оксида бериллия, фарфора, корундиза, шамота и др.

1.3.2. Гидрометаллургические процессы. Для гидрометаллургических процессов в качестве основного оборудования используется реактор и перемешивающее устройство, к вспомогательному оборудованию можно отнести средства обеспечения заданных режимов (давление, состав, атмосфера, температура, дозировка реакционной смеси).

Реакторы чаще всего изготавливают из стекла, а когда требуется повышенная прочность и герметичность - из коррозионностойкой стали (типа X18H10T, OX18H9T), титана и его сплавов, а также из синтетических материалов (оргстекло, фторопласт, винипласт). Размеры и форма аппаратов в каждом случае зависят от задач, стоящих перед экспериментатором. Повышенное давление в автоклаве обеспечивается с помощью стандартных баллонов (сосудов высокого давления) объемом 40 - 55 л, рассчитанных на давление до 15 МПа. В соответствии с правилами ГОСТа баллоны окрашены в различные цвета; в зависимости от содержимого газа на них делают соответствующие надписи и наносят отличительные цветные полосы. Кроме того, на верхней части баллона нанесены клеймением значения массы баллона, рабочее давление, вместимость, даты испытаний баллона.

При необходимости в реакторе создают разрежение. Для этого применяют вакуум - насосы. Механические вакуум - насосы работают за счет периодического изменения объема в рабочей камере. Рабочей жидкостью служит масло (ВМ-1, -ВМ-2) или кремнеорганическая жидкость. Наибольшее распространение получили насосы вращательного типа, обеспечивающие разрежение до 1,5 Па (пластинчато - роторные, пластинчато - статорные и золотниковые). При длительной работе в насос попадают пары летучих растворителей и предельный вакуум уменьшается. Для предотвращения этого между реактором и насосом помещают поглотительные колонки, наполненные активированным углем, силикагелем, щелочью, вымораживающие ловушки и др.

1.3.3. Измерительные приборы и методы измерений. Метрологическое обеспечение предполагает научные и организационные основы, технические правила и нормы, необходимые для достижения единства и требуемой точности проведения эксперимента и измерения его результатов. Технической основой являются системы:

единиц физических величин, государственных испытаний средств измерений, поверки или метрологической аттестации средств измерений, стандартных справочных данных и др.

Для измерения температуры используется две температурные шкалы: термодинамическая шкала Кельвина, точкой отсчета которой является точка абсолютного нуля, и международная практическая шкала, нуль которой соответствует температуре замерзания воды. Следовательно, температура может быть выражена как в Кельвинах (К), так и в градусах Цельсия (°С).

Как уже отмечалось выше, физические эксперименты пирометаллургических процессов характеризуются контролем высоких значений температуры ($> 1000^{\circ}\text{C}$). Во многих случаях точность ее измерения определяет погрешность всего исследования. Методы измерения температуры можно разделить на прямые (контактные, осуществляемые с помощью термопар) и косвенные (бесконтактные, оптические).

Наиболее точные замеры температуры можно получить с помощью платинородий-платиновой (ПП) термопары, состоящие из сплава (90 % Pt + 10% Rh) и чистой платины. Допустимые пределы использования ПП находятся в интервале температур $1100\text{-}1300^{\circ}\text{C}$, кратковременное – до 1600°C . Данный тип термопар применяют при эталонных работах для проверки других термопар. Наиболее распространенной является термопара ПР 30/6 (30 % Rh в положительном электроде и 6 % в отрицательном). Термопару можно длительно использовать при температуре до 1600 и кратковременно при нагреве до 1800°C . Точность измерения составляет при температуре до $1550^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ и выше $1550^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$. К лучшим высокотемпературным термопарам (до 2300°C) относится вольфрам - ренийевая (ВР) термопара, которую можно использовать в окислительной (кратковременно) и длительно - в вакууме и восстановительной атмосфере. Погрешность при работе с ВР до 1500°C достигает 5°C .

Оптические методы основаны на измерении излучения нагретого тела до соответствующей температуры. Наиболее удобны пирометры с исчезающей нитью, которым измеряют яркостную температуру в диапазоне $1200\text{-}2000^{\circ}\text{C}$ с точностью $\pm 13^{\circ}\text{C}$.

Гидрометаллургические эксперименты проходят в широком диапазоне температур, поэтому для их измерения применяют жидкостные термометры расширения: ртутные ($-35\text{+}350^{\circ}\text{C}$), спиртовые ($-70\text{+}65^{\circ}\text{C}$), толуоловые ($-90\text{+}90^{\circ}\text{C}$). Точность измерений зависит от диаметра капилляра, интервала измеряемых температур и для умеренных условий достигает $\pm 0,5\text{-}1,0^{\circ}\text{C}$. Показания термометра необходимо периодически сравнивать с показаниями эталонного термометра. Температуры от 200°C и выше измеряют обычно термосопротивлениями или термопарами. Металлические термометры сопротивления изготавливают из платины (ТСП) или меди (ТСМ) и применяют для диапазона температур от -200 до $+500^{\circ}\text{C}$. Полупроводниковые термометры сопротивления (термисторы) - состоят из оксида меди и оксида марганца и применяются для измерения температуры от -200 до $+200^{\circ}\text{C}$.

Для регулирования температуры используют электроконтактные термометры, в которых жидкость при достижении заданной температуры замыкает и размыкает контактное устройство, управляющее нагревателем или холодильником. Рабочий контакт в капилляре термометра может быть постоянным, установленным на определенную температуру, и подвижным, перемещаемым при помощи магнитного устройства.

Термомеханический метод измерения температуры основан на изменении фазового состава, вызывающего изменение цвета или яркости свечения компонентов термоиндикаторов: этот метод используют для диапазона $60\text{-}600^{\circ}\text{C}$, с точностью $\pm 10^{\circ}\text{C}$. В качестве термоиндикатора применяют термоиндикаторные карандаши из специальной пасты, термоиндикаторные краски на основе синтетических смол и термоиндикаторные бумаги. Номер марки последнего индикатора отвечает температуре перехода окраски (°С): ТБ-РО, ТБ-70, ТБ-80 и т. д.

Потенциометрические измерения концентрации (активности) выполняют при помощи индикаторных ионоселективных электродов; это могут быть электроды 1-го рода, электроды 2-го рода и мембранные. При правильном выборе электрода для той или иной

системы он обеспечивает высокую избирательность и чувствительность (до 10^{-5} моль/л). Функциональной частью мембранных электродов, наиболее широко применяемых на практике, является пористая мембрана, проницаемая только для ионов одного вида. По агрегатному состоянию мембраны могут быть жидкие, пленочные и твердые, в том числе стеклянные.

Изменение ионного состава и окислительно-восстановительных свойств раствора в ходе эксперимента оценивают с помощью потенциометра. Датчик анализатора состоит из двух электродов измерительного и электрода сравнения (каломельный, ртутно-сульфатный, ртутно-оксидный или хлорсеребряный). Поскольку в качестве электрода сравнения принят нормальный водородный электрод (НВЭ; $E_o=0$), значения потенциалов всех других электродов следует приводить к водородному. Потенциал насыщенного каломельного электрода относительно НВЭ равен +0,244 В, ртутно-сульфатного +0,614 В, ртутнооксидного +0,107 В, хлорсеребряного +0,201 В. Так, если в опыте получено, что потенциал какого-либо электрода относительно хлорсеребряного электрода сравнения равен +0,875 В, то после приведения к НВЭ получаем + 1,076 В; для - 0,360 В получаем аналогично - 0,159 В. В термодинамических расчетах используют значения потенциалов относительно НВЭ.

Для измерения величин рН применяют стеклянные электроды (ЭСЛ-43-07, ЭСЛ-63-07), имеющие шарообразную стеклянную мембрану, припаянную к трубочке из обычного стекла и заполненные 0.1 М НС1; с этим раствором контактирует серебряная проволока. Стеклянные электроды очень хрупки, чувствительны к щелочным растворам, что требует аккуратности в работе. Современные датчики рН, например ЭЭСК-1060 комбинированные и выполняются в одном корпусе. Перед работой электрод вымачивают и хранят в воде или в 0,1 М растворе соляной кислоты.

При потенциометрическом определении активности применяют приборы (рН-метры, иономеры), устройство которых позволяет непосредственно измерять величины рН и рХ (рХ -отрицательный логарифм активности анализируемого катиона или аниона), а также окислительно-восстановительные потенциалы растворов. Для последней цели используют платиновый электрод.

Для проведения опытов с наложением электрического тока применяют потенциостаты. Эти устройства обеспечивают стабилизированный ток на нагрузке, стабилизированный потенциал на рабочем электроде, линейное и программное изменение тока и потенциала.

Для измерения давления и разрежения используют жидкостные (ртутные) и пружинные манометры; первые отличаются простотой, точностью, пригодны для избыточного давления до 0,2 МПа и предельного разрежения 150 Па. Пружинные манометры и вакуумметры обеспечивают предел измерений 0,1 - 160 МПа. Корпуса манометров, предназначенных для измерения давления различных газов, окрашены в определенные цвета: для кислорода - в голубой, водорода - в темно-зеленый, ацетилена - в белый, для горючих газов - в красный, негорючих - в черный. Для индикации разрежения применяют термодатный манометр типа ВТ-3 (в диапазоне 0,133-665 Па). Принцип действия прибора основан на зависимости теплопроводности газа от температуры.

1.4. Выбор метода исследования

В зависимости от типа металлургического процесса существуют различные методы исследования, основанные на физико-химических принципах. Например, анализ конденсированных твердых продуктов и компонентов газовой фазы осуществляют как химическими, так и инструментальными методами.

Поскольку пирометаллургические процессы протекают в определенном интервале температур с различной интенсивностью, то наиболее эффективен неизотермический метод исследований, основанный на равномерном нагреве образца с заданной постоянной скоростью. При этом, на снимаемой термограмме удастся получить не только термические, но и термокинетические данные: определить температуру начала и окончания процесса,

тепловой эффект, характеристики скорости всего процесса, а также отдельных его стадий. Результаты, получаемые по неизотермической методике, больше соответствуют действительным условиям изучаемых процессов в металлургии, протекающих обычно при изменяющихся температурах. Вместе с тем, они позволяют получить наиболее полную картину кинетики процесса по сравнению с изотермическим экспериментом, осуществляемым со ступенчатым изменением температуры или в разных опытах при различных постоянных температурах. Позволяет фиксировать все возможные превращения при замедленном равномерном повышении или понижении температуры со скоростью 0,33 - 0,67 °C/c.

В результате становится возможным рассчитать кинетические параметры процесса или нескольких последовательных и даже частично налагающихся друг на друга процессов, в зависимости от температуры по результатам одного опыта. В этих условиях меньшее значение имеет недостаточная воспроизводимость отдельных экспериментов.

Сложности расшифровки и обработки результатов, возникающие при использовании неизотермической методики (для многоступенчатых и многостадийных процессов) преодолеваются при дополнении термического анализа измерениями других физических или физико-химических характеристик реагентов в том же опыте. Таким образом, совмещение двух или нескольких видов контроля процесса в одной экспериментальной установке и в одном эксперименте, проводимом по неизотермической методике, является в данном случае наиболее важным условием и преимуществом рассматриваемого метода.

В настоящее время наиболее распространены методы дифференциального термического анализа (ДТА), термогравиметрии с фиксацией изменения массы (ТГ) и деривативной термогравиметрии с фиксацией скорости изменения массы (ДТГ), воплощенные в специально разработанных установках, например, дериватографах (Венгрия), установках «Зегегат» (Франция) и др.

1.5. Выбор метода моделирования исследуемого процесса

В каждом конкретном случае требования к установке для металлургического эксперимента могут быть различны, а трудозатраты на её разработку и изготовление нередко больше, чем на проведение эксперимента. В этой связи повышенное внимание должно уделяться выбору принципиальной схемы и конечным целям исследований.

В качестве альтернативы можно использовать моделирование, которое является достаточно хорошим помощником экспериментатора.

Моделирование позволяет воспроизводить характеристики некоторого объекта на другом материальном или виртуальном объекте, специально созданном для их изучения с определенной точностью.

В любом исследуемом объекте можно выделить ряд выходных величин, характеризующих состояние объекта (например, температура металла в печи, состав продуктов сгорания, выход металла и т.д.), и ряд входных величин, определяющих выходные величины (например, состав и расход топлива, расход воздуха или кислорода, температура разогрева печи и т.д.)

В общем случае существует множество выходных и входных величин с перекрестными связями между ними. В простейших случаях объект можно разбить на несколько автономных участков, в которых одна выходная величина определяется одной входной величиной.

Модель устанавливает связь при определенных ограничениях (начальные и граничные условия) между выходными и входными величинами.

Модели могут быть физические, математические и концептуальные (феноменологические, словесные).

В основе физического моделирования лежит теория подобия, дающая возможность сформулировать условия, при которых явления в образце и в модели будут подобными. Эти условия - определенное число инвариантов подобного преобразования, которые принято

называть числами (критериями) подобия. Критерии подобия могут быть получены, или с помощью теории размерностей, или из математического описания процессов. По результатам экспериментов на модели устанавливаются связи между безразмерными комплексами - числами подобия, что позволяет производить пересчет значений величин, полученных на модели, на значения соответствующих величин для образца. Например, изучение смешения газа и воздуха в модели промышленной горелки; изучение движения дымовых газов в печи на гидравлической (водяной) модели; исследование процесса теплопередачи теплопроводностью на гидравлической или электрической модели; изучение процесса теплопередачи излучением на световой модели и т.д.

Математическая модель - это описание объекта на математическом языке (алгебраические, дифференциальные, интегральные и др. уравнения с соответствующими начальными и краевыми условиями), позволяющее выносить суждения о параметрах (выходных величинах) объекта при проведении формальных операций над его описанием.

К основным этапам математического моделирования относятся:

- постановка задачи, уяснение цели моделирования, формулировка условий, которые влияют на достижение цели
- построение модели с учетом высказанных особенностей: выбор структуры и математическое описание.
- проверка адекватности, идентификация и верификация параметров модели по экспериментальным данным модели.

2. СТРУКТУРА ОТЧЕТА ПО КНИР

Результаты научно - исследовательской работы после каждого семестра оформляются в виде отчета.

Общими требованиями к отчету являются чёткость, логичность изложения материала, обязательность и убедительность аргументации, краткость и точность выводов.

Примерная структура отчета по КНИР.

Отчёт об научно - исследовательской работе может включать:

- титульный лист (см. образец);
- задание (см. образец);
- реферат (см. образец);
- содержание;
- введение;
- литературный обзор и обоснование исследований;
- разделы отчёта с описанием методики исследований и результатов;
- заключение (выводы);
- список использованных источников;
- приложения.

Реферат - это краткое изложение содержания отчёта. После названия отчёта даются сведения об объёме отчёта, количестве иллюстраций, таблиц. Далее приводится список ключевых слов и текст, в лаконичной форме отражающий проблематику, методику исследований и результаты (установленные закономерности, условия, параметры процесса, характеристики прибора), краткие выводы относительно особенностей, эффективности, области применения полученных результатов. Оптимальный объём реферата 2/3 страницы машинописного текста.

Содержание - включает заголовки всех частей отчета. Должны быть указаны наименования всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование) основной части и номера страниц, на которых размещается начало структурных частей проекта. Пример оформления содержания в приложении Г.

Литературный обзор – первый подраздел основной части отчета – содержит материалы о современном состоянии научно-технической проблемы или вопроса, которому

посвящена работа, сформулированную цель и задачи исследования, обоснование актуальности решения проблемы, новизну намечаемого технологического или аппаратного решения.

Основные разделы:

- (*описание методики*) - даётся характеристика исходных веществ, материалов, растворов, способ их приготовления, подготовки к работе и методов анализа, далее приводятся схема экспериментальной установки и её краткое описание с указанием средств оперативного контроля и измерения параметров. Методика исследований должна быть обоснована и подробно описана.

- *экспериментальная часть* - в логической последовательности раскрывается термодинамический анализ изучаемых систем, содержание выполненных опытов, условия их проведения и полученные результаты, оценку их точности и достоверности, сравнение с рассчитанными теоретически. Отрицательные результаты опытов также описываются в логической последовательности.

- *выводы* - в краткой форме должны отражать основные результаты, оценку технологической и технико-экономической эффективности. Если подсчёт экономического эффекта затруднён или невозможен, можно указать народнохозяйственную, экологическую, научную или социальную ценность работы. Обычно результатами работы, указанными в выводах, могут быть:

- новые данные о процессах, аппаратах;
- научные основы новых процессов;
- новый метод или принцип исследования;
- инструкции, рекомендации, методики;
- опытные образцы изделий, продуктов;
- новые технологические процессы, схемы, режимы;
- внедрение в производство выполненных ранее научных разработок.

- *заключение* - обобщение всей работы. В данном разделе необходимо еще раз отметить актуальность темы, конкретные цели работы, объект исследований, полученные результаты и перспективы дальнейших исследований.

- *список использованных источников* - содержит перечень всех литературных источников, использованных при выполнении НИР. Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на них в тексте, нумеровать их арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа. Примеры библиографического описания источников приведены в образце.

- *приложения* - продолжение отчета на последующих его страницах, располагая их в порядке появления ссылок в тексте. В приложения следует включать вспомогательные материалы, не вошедшие в его основную часть, но необходимые для полноты изложения материала в отчете: таблицы первичных экспериментальных данных, промежуточные математические расчёты, инструкции, протоколы и акты испытаний. В тексте отчета на все приложения должны быть даны ссылки.

Стилистика КНИР. Большинство предложений в научном тексте начинаются не с подлежащего, а с обстоятельства или дополнения. Управляемое слово располагается в непосредственной близости от глагола, чаще после него.

Например, необходимо сказать, что количество данных, полученных в работе, недостаточно для установления механизма процесса. Подобная фраза лучше будет выглядеть так: "для установления механизма процесса полученных данных недостаточно".

В научной речи используют такие обороты:

«Подставив найденный коэффициент в уравнение (4.23), получаем»,

«...учитывая эти допущения, приходим к выводу», «Расчёт величин проводят, исходя из п. 3.2. по формуле (3.21), где ...».

При описании эксперимента лучше употреблять глаголы в прошедшем времени, причастия: «В реактор было загружено ...» или «Выщелачивание проводили в растворе соляной кислоты ...». Названия химических соединений, веществ в тексте лучше

приводить в словесной форме, а не в виде символов: «Добавлением в фильтрат раствора соляной кислоты палладий осаждали в виде транс- дихлордиаминпалладия». Допускается поясняющее написание формул.

В тексте НИР могут использоваться относительные прилагательные. Для образования превосходной степени можно рекомендовать чаще использовать слова «наиболее» или «наименее», «в большей степени» или «в меньшей степени».

Например: «Наиболее высокое извлечение серебра достигнуто при ...».

В целом изложение материала в отчёте ведут от третьего лица. Из этических соображений автор выступает во множественном числе: «электролиз мы проводили в установке ...». Очень часто в тексте приходится употреблять указательные местоимения «это, эти, этот» и т.д. Лучше чередовать данные слова с причастиями "указанный, данный, вышеприведенный" и др. Используются многие другие особенности научного языка. Уверенное им владение – это дело опыта.

2.1. Требования к оформлению текстовых документов

Общие положения

Объем отчета определяется спецификой НИР и объемом выполненных исследований. Рекомендуемый объем отчета не может быть меньше 20 - 25 страниц. Текст отчета выполняется на одной стороне белой бумаги формата А4 (210x297мм) компьютерным или рукописным способом. По согласованию с руководителем разрешается использовать обе стороны листа. При компьютерном наборе размер шрифта – 14 кегль, с одинарным межстрочным интервалом. Отступы в начале абзаца – 10 мм.

При рукописном способе текст необходимо выполнять пастой (чернилами) одного цвета: черного, синего или фиолетового. Высота букв и цифр должна быть не менее 2,5 мм.

Ошибки, опечатки, графические неточности, обнаруженные в отчете, допускается исправлять закрашиванием их белой краской с последующим нанесением на том же месте исправленного текста рукописным способом. Листы отчета выполняются без оформления рамки с оставлением полей: левое, верхнее и нижнее – 20 мм, правое – 10 мм.

Текст основной части отчета делят на разделы, подразделы, пункты, подпункты. Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует писать с абзацного отступа. Заголовки разделов выполняются прописным шрифтом, заголовки подразделов и пунктов – строчными буквами (кроме первой прописной).

Каждый раздел следует начинать с нового листа. Разрывы текста внутри раздела не допускаются.

Структурные части отчета (РЕФЕРАТ, СОДЕРЖАНИЕ, ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ) начинают с нового листа. Заголовки структурных частей выполняют прописным шрифтом симметрично тексту. Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно 10 мм. Переносы слов в заголовках не допускаются. Заголовок не подчеркивается. Точка в конце любого заголовка не ставится.

Нумерация. Страницы отчета нумеруются арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, включая приложения. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки. Титульный лист, задание на НИР входят в общую нумерацию отчета. Номер страницы на них не ставят.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей основной части и обозначаться арабскими цифрами без точки в конце. Введение, заключение и список литературы не нумеруются.

Подразделы нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Например: 2.3 (третий подраздел второго раздела).

Пункты нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого подраздела. Номер пункта состоит из номера раздела, подраздела и пункта, разделенных точкой. В конце

номера пункта точка не ставится. Например: 2.3.5 (пятый пункт третьего подраздела второго раздела).

Все иллюстрирующие материалы отчета (рисунки, чертежи, схемы, диаграммы, графики, фотографии и т.п.) называют рисунками, обозначают словом «Рисунок» и нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела, за исключением иллюстраций, приведенных в приложении.

Номер иллюстрации должен состоять из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. В конце номера иллюстрации точку не ставят. Например: «Рисунок 1.2» (второй рисунок первого раздела). Номер иллюстрации помещают под рисунком ниже поясняющих данных.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела. Номер со словом «Таблица» размещают слева над таблицей без абзацного отступа. Номер таблицы должен состоять из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой. В конце номера таблицы точка не ставится. Например: «Таблица 1.2» (вторая таблица первого раздела).

При переносе части таблицы на другой лист слово «Таблица» и номер указывают один раз слева над первой частью таблицы. Над другими частями слева без абзацного отступа пишут «Продолжение таблицы» и указывают ее номер. Например: «Продолжение таблицы 1.2».

Формулы в записке нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой. В конце номера формулы точка не ставится. Номер указывают в круглых скобках в крайнем правом положении на строке с формулой. Например: (3.1) – первая формула третьего раздела.

Рисунки, таблицы и формулы, помещенные в приложениях, нумеруют арабскими цифрами последовательно в пределах каждого приложения, добавляя перед порядковым номером обозначение приложения, где они размещены. Например:

«Рисунок А.1» – первый рисунок образец;

«Таблица А.3» – третья таблица образец;

(А.5) – пятая формула образец.

Иллюстрации. Все иллюстрирующие материалы отчета, называемые рисунками, выполняют с использованием компьютера, карандашом или одноцветной тушью, пастой (черной, синей, фиолетовой) на листах отчета. Допускается выполнение рисунков на листах формата А3.

Иллюстрации должны быть расположены так, чтобы их было удобно рассматривать, т.е. без поворота отчета или с поворотом по часовой стрелке. Иллюстрации располагают после первой ссылки на них.

Иллюстрации должны иметь наименование. При необходимости иллюстрации снабжают поясняющими данными (подрисуночным текстом). Слово «Рисунок» с номером иллюстрации и наименованием через тире помещают после поясняющих данных под рисунком, располагая их посередине строки.

Особые требования предъявляют к оформлению графиков. График - геометрическое изображение функциональной зависимости двух, реже трёх величин. При построении графиков на горизонтальной оси откладывают независимую переменную, т.е. величину, которую задаёт экспериментатор, а на вертикальной – ту, которую получают в опытах. В первом варианте графики чертят на миллиметровой бумаге. Затем листок с миллиметровой бумагой можно приклеить в отчёт или лучше аккуратно скопировать. Масштабы по осям могут быть линейным, логарифмическим или степенным. Последние удобны, когда связь между переменными нелинейная. Оси графика вычерчивают сплошными линиями, на концах стрелки не ставят. Можно сделать координатную сетку, соответствующую масштабу шкал. Масштаб указывают также короткими рисками по осям. Числовые значения масштаба пишут за пределами графика. Если кривая, изображённая на графике, занимает небольшое пространство, то отсчёт величин по осям можно начинать не с нуля, а

с рассматриваемых пределов. Характерные точки на графике (результаты опытов) обозначают условными значками (о, + и т.д.). Наименование параметров и функций вписывают словами вдоль осей. После слов можно привести условное обозначение величины в скобках и обязательно через запятую размерность. При помещении на графике нескольких кривых каждую нумеруют цифрой, изображают различными видами кривых и расшифровывают в подрисуночной подписи.

При выборе масштаба необходимо учитывать следующее:

- экспериментальные точки должны располагаться с разумным интервалом;
- масштаб должен быть простым и кратным удобной величине, например, $10 \text{ г/дм}^3 - 1,5 \text{ см}$;
- все зависимости должны быть чётко видны.

Графики, иллюстрирующие установленные закономерности, могут быть выполнены с использованием Microsoft Excel. Пример оформления рисунков приведен в приложениях Ж, И.

Таблицы. Каждая таблица должна иметь заголовок. Заголовок таблицы размещают над таблицей в одну строку с ее номером через тире. Заголовок не подчеркивают.

Таблицу помещают после первого упоминания о ней в тексте таким образом, чтобы ее можно было читать без поворота записки или с поворотом по часовой стрелке.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. Если необходим перенос части таблицы на другую страницу, слово «Таблица» и ее номер указывают один раз слева над первой частью таблицы, над последующими переносимыми частями слева без абзацного отступа пишут слово «Продолжение», а над последней частью – «Окончание» и указывают номер таблицы. Например: «Продолжение таблицы 3.1». При переносе таблицы на другую страницу заголовок помещают только над ее первой частью.

Перенос таблицы возможен только по строкам. Запрещается отрывать заголовок таблицы, а также заголовки граф от строк таблицы. При переносе части таблицы на следующую страницу на первом листе должна быть оставлена, как минимум, одна строка текста таблицы. Во избежание переноса рекомендуется начинать страницу с таблицы и под ней на оставшемся поле листа размещать текст записки. При переносе части таблицы нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, под первой частью не проводят. Заголовки граф таблиц должны начинаться с прописных букв, подзаголовки – со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописных, если они самостоятельные. В конце заголовков и подзаголовков точку не ставят. Графу «№ п/п» в таблицу включать не допускается.

Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим. В одной графе количество десятичных знаков должно быть одинаковым. Если цифровые или иные данные в какой – либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

При подготовке таблиц удобно пользоваться Microsoft Excel.

Пример оформления таблицы приведен в образце.

Формулы. В формулах следует применять общепринятые обозначения. Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в какой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента дают с новой строки и после запятой указывают его размерность. Первую строку объявления начинают со слова «где» без двоеточия после него.

После формулы, записанной в общем виде, в нее подставляют числовые значения входящих параметров и приводят результаты вычисления с обязательным указанием размерности полученной величины. Если необходимо указать численные значения входящих в формулу величин, то расшифровку величин приводят в скобках при расшифровке соответствующего символа.

Уравнения и формулы следует выделять из текста свободными строками. Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не помещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства

(=) или после знаков плюс (+), (-), умножения (x) и деления (:), причем знаки (=) и действий пишутся дважды.

Пример оформления формулы приведен в приложении Л.

Ссылки. Ссылки в тексте на источники приводят, указывая их порядковый номер по списку использованных источников, выделенный квадратными скобками. Например: «... [5]» (книга, статья и т.п., имеющая в «Списке использованных источников» порядковый номер 5). В приложении М приводится рекомендуемый перечень источников научно-технической информации по металлургии цветных металлов.

Ссылки на иллюстрации указывают порядковым номером иллюстрации. Например: «... в соответствии с рисунком 1.2». При этом слово «Рисунок» пишут полностью.

Ссылки на формулы указывают порядковым номером формулы в скобках. Например: «... в формуле (3.1)».

На все таблицы должны быть ссылки в тексте, причем ранее, чем приведена таблица. При этом слово «Таблица» в тексте пишут полностью. Например: «... в таблице 5.2».

При ссылке на приложение в тексте слово «приложение» пишут полностью строчными буквами с указанием приложения. Например: «... в приложении В».

Схемы. В идеале конечным результатом НИР являются технологическая схема или ее принципиальные основы. В соответствии с ЕСКД (ГОСТ 2.102-68) схема – это документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части изделия и связи между ними. В отчете, как правило, могут быть приведены две схемы:

- технологическая;
- аппаратурно-технологическая.

Технологическая схема представляет собой графическое изображение последовательности основных и вспомогательных операций, исходных, промежуточных и конечных продуктов и материальных потоков в логической взаимосвязи. Операции и продукты обозначают словами, потоки и транспортные связи - прямыми или ломаными линиями со стрелками, указывающими направление потоков.

Аппаратурно-технологическая схема представляет собой схему цепи аппаратов производственного процесса. Для ее построения необходимо знать конструкцию и принцип действия технологического оборудования, его роль и место в схеме, точки и способ ввода и вывода материальных потоков. Графическое изображение на схеме дается в упрощенном виде, отражающем конструкцию и транспортные связи. На схеме показывают все расчетное количество оборудования, но возможны и исключения: допускается оставлять на схеме первый и последний агрегаты каскада с условным изображением между ними остальных или изображать только одну из нескольких совершенно одинаковых аппаратурных ниток.

Изображение аппаратуры на чертеже не требует масштаба, но соблюдается разумное соотношение размеров: изображение насоса не может быть крупнее, например, сгустителя. Графическое изображение технологического оборудования должно отражать внешние очертания и особенности конструкции, существенные для понимания его работы, но без излишней детализации. Соблюдение масштаба такого рисунка необязательно.

Дополнительная информация. С целью упорядочения информации о сырье и продукции в области цветной металлургии разработан Общероссийский классификатор продукции (ОКП).

Для знакомства с ОКП рекомендуется определить классификационную характеристику темы исследования и составить шестизначный код ОКП (приложение Н).

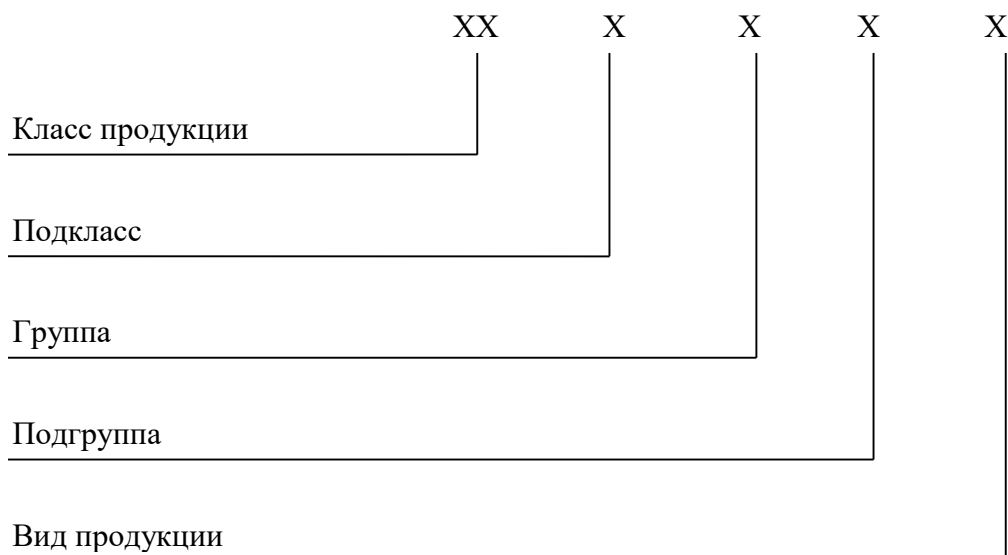
Общероссийский классификатор продукции (ОКП) введен на территории Российской Федерации в 1993 году.

Коды и наименования основных видов продукции, технология производства которых рассматривается в НИР приведены ниже.

ОКП представляет собой систематизированный свод кодов и наименований группировок продукции, построенный по иерархической системе классификации. Каждая позиция ОКП содержит шестизначный цифровой код и наименование группировки продукции.

В ОКП предусмотрена пятиступенчатая иерархическая классификация с цифровой десятичной системой кодирования. На каждой ступени классификации деление осуществлено по наиболее значимым экономическим и техническим классификационным признакам.

Шестизначный код ОКП имеет следующую структуру:



Например, для дипломных (курсовых) проектов, объектом проектирования которых является цинковое производство, классификационная характеристика в обозначении может иметь следующий шестизначный код:

класс:	17 0000 – металлы цветные, их сырье, сплавы и соединения;
подкласс:	17 2000 – металлы тяжелые легкоплавкие, их сырье, сплавы и соединения;
группа	17 2100 – цинк, его сырье и сплавы;
подгруппа	17 2110 – сырье цинка;
вид:	17 2133 – порошок цинковый.

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ КНИР



**Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»**

Кафедра «Металлургии»

ОТЧЕТ по курсовой научно- исследовательской работе

Тема

Руководитель

(должность, уч. степень, звание)

подпись

расшифровка подписи

Студент

подпись

расшифровка подписи

Группа

номер группы

Верхняя Пышма
20....

Образец задания на КНИР



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

ЗАДАНИЕ

на курсовую научно- исследовательскую работу

Студент _____
Группа _____
Научный руководитель _____
Тема _____
Цель работы _____
Исходные данные _____
Рекомендуемая литература _____

Этап	Содержание работы	Объем, %	Срок готовности	
			план	фактически

Зав. кафедрой _____

Научный руководитель _____

Принял к исполнению _____

1. Аттестация

Октябрь, март	Ноябрь, апрель	Декабрь, май

2. Представление результатов работы:

- | | |
|------------------------------------|------------------------------|
| 1. Чем закончена | 4. Премирование |
| 2. Где доложена | 5. Где опубликована |
| 3. Выдвижение на конкурс, выставку | 6. Использование и внедрение |

3. Аннотация

4. Отзыв научного руководителя о работе студента

5. Отметка о зачете _____

Председатель комиссии

Научный руководитель

СОДЕРЖАНИЕ

ЗАДАНИЕ НА КНИР	
РЕФЕРАТ.....	2
ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	7
1.1 Классификация отходов цеха горячего цинкования АО «Уралэлектромедь», образованных на каждой из стадий технологического процесса и методы их переработки.....	7
1.2 Постановка задачи исследования.....	32
2 ВНЕДРЕНИЕ ОСНАСТКИ. ОРГАНИЗАЦИЯ УЧАСТКА ОБЕСЦИНКОВАНИЯ И ГИДРОЛИТИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ.....	36
2.1 Виды оснастки для горячего цинкования и расширение номенклатуры изделий.....	38
2.2 Организация участка обезцинкования и гидролитической очистки.....	41
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	44
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	45
ПРИЛОЖЕНИЯ	

РЕФЕРАТ

В состав выпускной квалификационной работы входят: пояснительная записка 98 страниц, 40 таблиц, 24 рисунка, 25 источников литературы, 3 приложения.

ЦИНКОВАНИЕ, ОБЕСЦИНКОВАНИЕ, ОСНАСТКА, ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ, ГИДРОЛИЗ, ОТХОДЫ, ИЗГАРЬ, ГАРТЦИНК, ПЫЛЬ, ПРОВОЛОКА

Целью работы является разработка технологии переработки цинк – содержащих отходов в цехе горячего цинкования.

В процессе выпускной квалификационной работы были решены следующие задачи:

- проведены исследования по образованию отходов технологии цеха горячего цинкования и предложены возможные способы по сокращению их образования и возврата ценных компонентов в технологический процесс;

- дано экономическое обоснование технологии;

- определена возможность внедрения оснастки на основной линии цеха горячего цинкования, разработаны эскизы оснастки и определены изделия для цинкования в ней;

- проведен комплекс работ, обосновывающих необходимость реализации участка обесцинкования металлической оснастки в цехе горячего цинкования.

В проекте рассмотрены вопросы охраны окружающей среды и природопользования, а также требования безопасности к технологическому процессу.

Предложенная технология является актуальной задачей по комплексному использованию отходов высвобождающихся в процессе горячего цинкования с целью возврата полезных компонентов в основной технологический цикл.

ВВЕДЕНИЕ

Эффективное использование энергетических и материальных ресурсов является объективной необходимостью, обусловленной требованиями, предъявляемыми к их расходованию в рыночных условиях. В современных условиях производство продукции в значительной степени следует оценивать по параметрам, характеризующим потребление ресурсов и количество отходов, большое количество которых является наиболее объективным показателем несовершенства используемой технологической системы.

Организационной структурой производства цеха горячего цинкования на площадке АО «Уралэлектромедь» не предусмотрена переработка отходов с целью возврата вторичных продуктов в основное производство. Это связано не только с отсутствием системных комплексных исследований и учета всех

факторов, влияющих на производственно-технологические процессы в условиях действующего предприятия, которые должны лечь в основу разработки современных ресурсосберегающих технологий, специального оборудования и осуществления реструктуризации производства.

В результате анализа технологических процессов и результатов работы цеха горячего цинкования на АО «Уралэлектромедь», установлено, что, в зависимости от уровня технологии и организации производства, квалификации персонала, применяемого оборудования и интенсивности его эксплуатации, объем образующихся отходов составляет от 500 до 1000 тонн в год.

Существующая значительная разница в стоимости отходов производства горячего цинкования и марочного цинка, наряду с высоким содержанием цинка в отходах, являются основанием предположить, что переработка отходов горячего цинкования может быть высокорентабельной.

Организация переработки цинкосодержащих отходов в ЦГЦ, позволит существенно повысить эффективность деятельности производства путем....

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1.1 Классификация отходов цеха горячего цинкования АО «Уралэлектромедь», образованных на каждой из стадий технологического процесса и методы их переработки

В связи с возрастающей потребностью цинка на производство оцинкованных стальных изделий, значение эффективной переработки отходов цинкования непрерывно растет. Следует отметить, что по мере развития современного производства цветных металлов большую актуальность приобретают проблемы внедрения мало- и безотходных технологических процессов. Данное решение в ряде стран рассматривается как одно из направлений рационального использования природных ресурсов.

На сегодняшний день трудно представить абсолютно безотходное производство. Стоит отметить, что создание безотходных технологий относится к весьма сложному и длительному процессу, промежуточным этапом которого является минимизация потерь ценных компонентов и возврат их в производство. Принцип системности, применительно к производству цветных металлов, является неотъемлемой опорой в развитии рационального использования ценных компонентов. В соответствии с ним каждый отдельный процесс рассматривается как элемент динамической системы всего промышленного цикла [1].

Операция обезжиривания. Назначение операции обезжиривания, как начальная стадия химической подготовки – удаление с поверхности металлических изделий жировых пятен, масел и средств, использующихся в таких механических процессах, как прокат, перфорирование, резка и волочение. Для обезжиривания используют водный раствор, приготовленный на основе кислого обезжиривающего средства «HYDRONET», основным

Фактическое количество осадка из сушильной печи, образовавшегося с начала работы цеха, представлено в таблице 1.1 и составляет 46,654 тонны.

Таблица 1.1 – Количество образовавшегося осадка из сушильной печи по годам с начала работы цеха.

Количество образовавшегося осадка из сушильной печи по годам с начала работы цеха, кг											
2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
0	4200	6136	4493	2497	3892	3661	3823	2675	3545	5866	5866

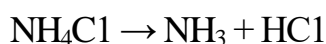
Данный осадок образуется при стекании избытка флюсового раствора с поверхности металлоконструкций в процессе сушки в печи и представляет собой смесь солей хлорида цинка и хлорида аммония, загрязненную посторонними включениями в виде окалины, ржавчины. Состав осадка сушильной печи представлен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Состав осадка из сушильной печи

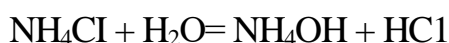
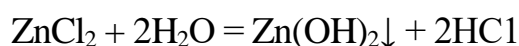
Содержание, %			
Zn	NH ₄ Cl	Fe	Ni

20,8	40,4	2,19	0,54
------	------	------	------

Основную роль играет хлористый аммоний, так как является поставщиком газообразных хлоридов, образующихся при разложении его в контакте с расплавленным цинком:



В водном растворе происходит разложение хлоридов цинка и аммония с образованием соляной кислоты:



Ряд небольших заводов находится во Франции и Италии находятся производительность каждого около 100 тыс. тонн пыли в год. В России печи вельцевания установлены на предприятиях ОАО "Челябинский цинковый завод" суммарной мощностью 200 – 300 тыс. т пыли в год. Упрощенная схема вельц-процесса показана на рисунке 1.1 [2].

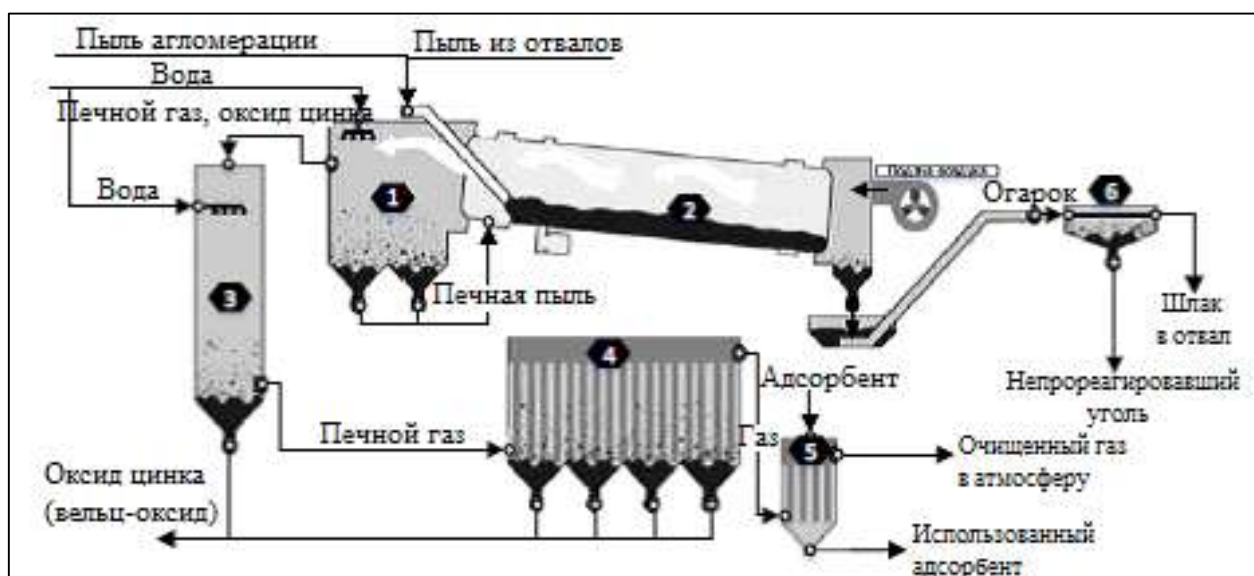


Рисунок 1.1 – Упрощенная схема вельц-процесса

1 – камера осаждения печной пыли; 2 – трубчатая печь; 3 – холодильник; 4 – фильтр, 5 – камера очистки газа; 6 – сепаратор

1.2 Постановка задачи исследования

В связи с ростом отечественного производства оцинкованных изделий и улучшением культуры потребления металлопроката с покрытиями, российские производители оптимистично оценивают перспективы внутреннего потребления цинка, что определяет стратегические планы по увеличению производства цинка.

2 ВНЕДРЕНИЕ ОСНАСТКИ. ОРГАНИЗАЦИЯ УЧАСТКА ОБЕСЦИНКОВАНИЯ И ГИДРОЛИТИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ

2.1 Виды оснастки для горячего цинкования и расширение номенклатуры изделий

В данном разделе дана оценка экономической эффективности организации участка обесцинкования металлической оснастки (таблица 2.1).....

Таблица 2.1 – Характеристика и назначение используемого оборудования

№ поз	Наименование	Кол-во*	Характеристика	Назначение
1	Ванна обесцинкования	1	Размеры (1,5*1,5*2,0)м. Объем общий – 4,5 м ³ . Объем рабочий – 3,6 м ³ . Материал – полипропилен.	Обесцинкование оснастки
2	Ванна промывки	1	Размеры (1,5*1,5*2,0) м. Объем общий – 4,5 м ³ . Объем рабочий – 3,6 м ³ . Материал – полипропилен.	Промывка оснастки

Продолжение таблицы 2.1

№ поз	Наименование	Кол-во*	Характеристика	Назначение
3	Оборотная емкость	1	Объём – 1м ³ ; Материал – полиэтилен, Нижний слив, вентиль слива из тефлона или титана.	Дозирование соляной кислоты.
4	Тележка	3	Гидравлический или пневматический подъем, грузоподъемность 2 т.	Транспортировка оснастки, кека.

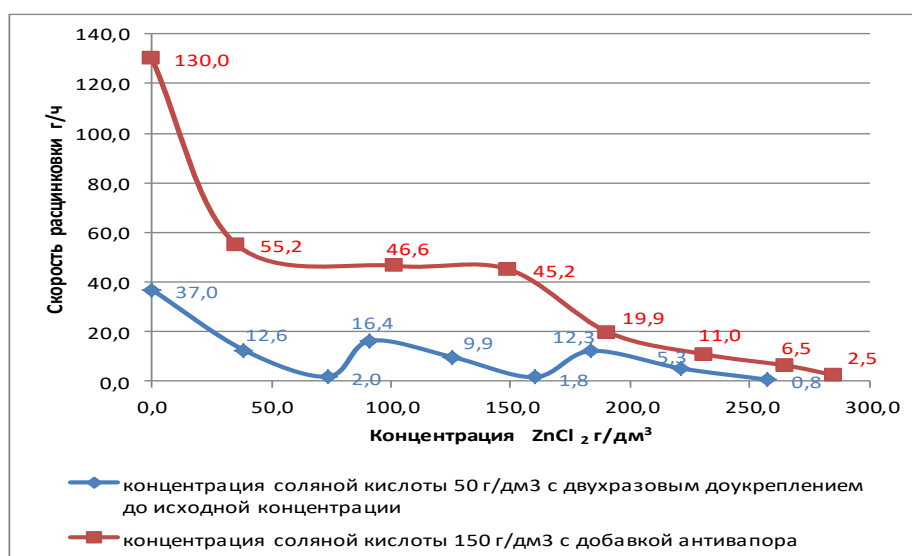


Рисунок 2.1 – Кинетика растворения цинка в статических условиях в зависимости от исходной концентрации соляной кислоты

Цинк является одним из главных сырьевых материалов для технологии горячего цинкования.

$$m = F \cdot c \cdot \rho \quad (2.1)$$

где F – площадь поперечного сечения трубопровода, м²; c – скорость воздушного потока в заданном сечении, м/с; ρ – плотность воздуха в шахте, кг/м³ [1].

Выбор и расчет основного оборудования

Выбрать тип конвертера по пропускной способности конвертера по воздуху на основе данных материального баланса.

На основании сводного материального баланса в сутки перерабатывается 849,15 т штейна; расход воздуха на 100 кг штейна составляет $M_B = 147,25 \text{ нм}^3/100 \text{ кг}$.

Теоретическое удельное количество воздуха на 1 тонну штейна рассчитывается по формуле:

$$V_{т.уд} = M_B * K * C_B = 147,25 * 10 * 1,29 = 1899,525 \text{ нм}^3/1\text{т штейна}$$

где M_B – расход воздуха на 100кг штейна; K - коэффициент перевода 100 кг в тонну; C_B – удельный вес воздуха, кг/м³.

Для переработки 849,15 т штейна в сутки потребуется

$$V_n = m * V_{т.уд}$$

Пропускная способность конвертера по воздуху в сутки $V_{пр}$ определяется их ТТХ конвертера по формуле:

$$V_{пр} = x * t \text{ нм}^3/\text{сутки}$$

где t - количество минут в сутках; x - пропускная способность по воздуху, нм³/мин.

С учетом использования конвертера под дутьем суточный объем воздуха на продувку расплава составит:

$$V_{конв} = 0,7 V_{пр} \text{ нм}^3/\text{сутки}$$

С учетом практики для непрерывной переработки штейна выбирается как правило 3 конвертера (по графику: два на продувке, один в горячем резерве (ожидании)), и один в резерве (ремонте).

Для выбора типа конвертера по пропускной способности учитываются работающие агрегаты, кол-во которых определяется по формуле:

$$N = V_n / V_{конв}$$

Имея все формулы находим пропускную способность конвертера по воздуху

$$x = \frac{V_{т.уд} \cdot m}{0,7 \cdot t \cdot N}$$

$$x = \sim 530, \text{ нм}^3/\text{мин}$$

Характеристика	Тип конвертера		
	Горизонтальные		
	1	2	3
Диаметр кожуха, мм	2,3	3,66	3,96
Длина кожуха, м	4,5	6,1	9,15
Число фурм ,кол-во	18	30-34	44-52
Диаметр фурм, мм	38	38/34	44-53
Площадь сечения фурм, см	204	350-400	670-800
Пропускная способность по воздуху, нм ³ /мин	180	300-350	600-650
Емкость по черновой меди, т	15	35-40	80
Размер горловины, м ²	1,1x1,8	1,7x1,9	2x3

Из таблицы типовых конвертеров выбираем – горизонтальный, тип 3.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Организация переработки цинкосодержащих отходов в цехе горячего цинкования, позволяет существенно повысить эффективность деятельности производства путем сокращения объемов закупок химических реагентов, за счет возврата вторичного цинка. Внедрение новых технологий переработки отходов, направляемых на утилизацию, позволит вернуть технологические материалы в виде солей флюсования, тем самым сократить себестоимость цинкования, а также практически исключить данные виды отходов и вредное влияние от их захоронения на экологическую ситуацию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

ПРИМЕРЫ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ЗАПИСЕЙ (по ГОСТ Р 7.0.100-2018)

1 июля 2019 года в России вступил в силу новый ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Целью разработки стандарта является унификация библиографического описания в соответствии с международными правилами.

При описании книг с одним, двумя, тремя авторами, указываем одного автора в начале описания (в заголовке), остальных за косой чертой после заглавия. Обязательный элемент в описании – ISBN + полностью прописываем место издания (СПб, М. и т.д. – недопустимы), в конце записи ставим точку.

ОПИСАНИЕ КНИГИ ОДНОГО АВТОРА

Бабич, Е.Н. Решение задач по начертательной геометрии: учебное пособие / Е.В. Бабич. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2019. – 87 с. – ISBN 978-5-238-03241-2.

ОПИСАНИЕ КНИГИ ДВУХ АВТОРОВ

Сакулин, В.А. Информатика. Технология обработки текстовой информации: учебное пособие / В.А. Сакулин, Ю.В. Сакулина. – Верхняя Пышма: НЧОУ ВО «ТУ УГМК», 2018. – 183 с. – ISBN 978-5-8057-1002-6.

ОПИСАНИЕ КНИГИ ТРЕХ АВТОРОВ

Петров, Н.П. Теоретическая механика: учебное пособие / Н.П. Петров, С.Н. Петрова, Н.В. Коржавина. – Верхняя Пышма: НЧОУ ВО «ТУ УГМК». – 121 с. – ISBN 978-5-8057-1005-7.

ОПИСАНИЕ КНИГИ ЧЕТЫРЕХ АВТОРОВ

При наличии четырех авторов, книга описывается под заглавием, все четыре автора указываются за косой чертой

Практика технического перевооружения процессов горного производства: монография / Ю.А. Дик, А.В. Котенков, М.С. Танков, В.А. Лапин. – Верхняя Пышма: НЧОУ ВО «ТУ УГМК», 2019. – 512 с. – ISBN 978-5-85383-743-0.

ОПИСАНИЕ КНИГИ ПЯТИ И БОЛЕЕ АВТОРОВ

При наличии информации о пяти и более авторах за косой чертой, после заглавия приводят фамилии первых трех и в квадратных скобках [и др.]

Распределенные интеллектуальные информационные системы и среды: монография / А. Н. Швецов, А. А. Суконщиков, Д. В. Кочкин [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Вологодский государственный университет. – Курск: Университетская книга, 2017. – 196 с. – Библиогр.: с. 192–196. – ISBN 978-5-9909988-3-4.

Описание электронного ресурса пяти и более авторов с сайта ЭБС IPRbooks:

Основы агрономии: учебник / Н. Н. Третьяков, Б. А. Ягодин, Е. Ю. Бабаева [и др.]. – Санкт-Петербург: Квадро, 2017. – 464 с. – ISBN 978-5-906371-77-2 // ЭБС IPRbooks: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/65605.html> (дата обращения: дд.мм.гггг).

ОПИСАНИЕ КНИГИ БЕЗ АВТОРОВ

при составлении описания книги (ресурса), в котором не указаны авторы, приводят сведения о лицах, от имени или при участии которых опубликовано произведение (составители, редакторы). Эти сведения об ответственности (составители, редакторы...) записываются после заглавия за косой чертой.

Электрические аппараты: учебник и практикум / под ред. П. А. Курбатова. – Москва: Юрайт, 2018. – 247 с. – ISBN 978-5-9916-9715-6.

ОПИСАНИЕ ОТДЕЛЬНОГО ТОМА

Савельев, И.В. Курс общей физики: учебное пособие: в 3 томах / И.В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 1: Механика. Молекулярная физика — 2019. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-3988-1.

ОПИСАНИЕ ОТДЕЛЬНОГО ТОМА (электронная версия)

Савельев, И.В. Курс общей физики: учебное пособие: в 3 томах / И.В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 1: Механика. Молекулярная физика — 2019. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-3988-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113944> (дата обращения: 26.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

ОПИСАНИЕ ОТДЕЛЬНОЙ ЧАСТИ

Линейные и нелинейные уравнения физики: учебное пособие / составители А. В. Копытов, А. В. Кособуцкий. — Кемерово: КемГУ, 2018. — Часть 1: Уравнения математической физики — 2018. — 82 с. — ISBN 978-5-8353-2234-3.

ОПИСАНИЕ ОТДЕЛЬНОЙ ЧАСТИ (электронная версия)

Линейные и нелинейные уравнения физики: учебное пособие / составители А. В. Копытов, А. В. Кособуцкий. — Кемерово: КемГУ, 2018. — Часть 1: Уравнения математической физики — 2018. — 82 с. — ISBN 978-5-8353-2234-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111491> (дата обращения: 26.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

ОПИСАНИЕ СБОРНИКОВ НАУЧНЫХ ТРУДОВ, МАТЕРИАЛОВ КОНФЕРЕНЦИЙ

Труды конгресса с международным участием и конференции молодых ученых «Фундаментальные исследования и прикладные разработки процессов переработки и утилизации техногенных образований»: «ТЕХНОГЕН – 2019». – Екатеринбург: УрО РАН, 2019. – 656 с. - ISBN 978-5-907080-61-4.

Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство: материалы 3-й Всерос. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2018 г.). – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2018. – 235 с. – ISBN 978-5-9642-0409-1.

ОПИСАНИЕ ПАТЕНТНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Если в список литературы включается патентный документ, то необходимо проверить его на сайте Федерального института промышленной собственности (ФИПС) с целью уточнения соответствия приводимых данных: название патента, номер патентного документа и заявки, дату подачи заявки и дату публикации. В описании патентных документов обязательно приводят данные о номере заявки и о дате публикации.

Патент № 2637215 Российская Федерация, МПК В02С 19/16 (2006.01), В02С 17/00 (2006.01). Вибрационная мельница: № 2017105030: заявл. 15.02.2017: опубл. 01.12.2017 / Артеменко К. И., Богданов Н. Э.; заявитель БГТУ. – 4 с.

или другой вариант описания:

Патент № 2659082. Способ приготовления теста для производства кекса: № 2017126001: заявл. 19.07.2017: опубл. 28.06.2018 / К. С. Иванова, Е. А. Гартованная; заявитель, патентобладатель Дальневост. гос. аграр. ун-т. – 3 с.

СТАТЬЯ ИЗ СБОРНИКА НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Курдюмов, В.Р. Сорбционная и мембранная технологии очистки шахтной воды / В.Р. Курдюмов, К.Л. Тимофеев, Г.И. Мальцев // Труды конгресса с международным участием и конференции молодых ученых «Фундаментальные исследования и прикладные разработки процессов переработки и утилизации техногенных образований»: «ТЕХНОГЕН – 2019». – Екатеринбург: УрО РАН, 2019. – С. 500 – 505.

СТАТЬЯ ИЗ ЖУРНАЛА

Мажитов, А.М. Разработка технологии формирования искусственного массива с заданными геотехническими характеристиками / А.М. Мажитов, П.В. Волков, А.В. Красавин, А.Б. Аллабердин DOI 10.21440/0536-1028-2019-2-51-58// Известия высших учебных заведений. Горный журнал. – 2019. - № 2. – С. 51-58.

ЭЛЕКТРОННАЯ ВЕРСИЯ СТАТЬИ

Московская, А. А. Между социальным и экономическим благом: конфликт проектов легитимации социального предпринимательства в России / А. А. Московская, А. А. Берендяев, А. Ю. Москвина. – DOI 10.14515/monitoring.2017.6.02. – Текст : электронный // Мониторинг общественного мнения : экономические и социальные перемены. – 2017. – №

б. – С. 31–35. – URL:
https://wciom.ru/fileadmin/file/monitoring/2017/142/2017_142_02_Moskovskaya.pdf (дата обращения: дд.мм.гггг).

ОПИСАНИЕ САЙТОВ

ЛАНЬ: электронно-библиотечная система: сайт. – Санкт-Петербург, 2010. – URL:
<http://e.lanbook.com/> (дата обращения: 27.09.2019).

eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL:
<https://elibrary.ru> (дата обращения: 27.09.2019).

Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования «Технический университет УГМК»

АННОТАЦИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Ф.И.О. выпускника _____
Направление подготовки _____
Название программы _____
Форма обучения _____
Тема выпускной квалификационной работы (ВКР) _____

Краткое описание содержания работы:

В первой главе содержится

Во второй главе

В третьей главе (при наличии)

Результат работы (основные выводы)

Образец заполнения титульного листа

Приложение В

Образец реферата

РЕФЕРАТ

**«Исследование закономерностей сорбции золота
модифицированным лигнином»**

Отчет содержит 24 с., 12 рис., 2 табл., 16 источников, 2 прил.

**ЗОЛОТО, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАСТВОРЫ, ЛИГНИН, ИМПРЕГНИРОВАНИЕ
КСАНТОГЕНАТОМ, СОРБЦИЯ**

Объект исследований: бедные технологические растворы, в частности растворы подземного выщелачивания золота.

Цель работы: разработать режимы модификации лигнина и использования полученного сорбента при извлечении золота.

Проведены исследования сорбции Получены данные по кинетике.....

Предложен механизм.... Оптимизированы технологические режимы

При внедрении технологии будет достигнуто

Приложение Г

Пример оформления содержания отчета по КНИР

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР.....	5
1.1 Методы переработки упорного золотосодержащего сырья.....	5
1.2 Обжиг золотосодержащих концентратов.....	7
1.2.1 Окислительный обжиг	8
1.2.2 Дикрипитирующий обжиг.....	9
1.2.3 Хлорирующий обжиг.....	10
1.3 Теория обжига пиритных и арсенопиритных концентратов.....	12
1.3.1 Обжиг в присутствии извести.....	13
1.4 Выводы.....	14
2 ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО ОБЖИГА В ПРИСУТСТВИИ КАЛЬЦИЙСОДЕРЖАЩИХ ДОБАВОК.....	15
3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	18
3.1 Методика исследований.....	18
3.2 Изучение механизма сульфатизирующего обжига методом дериватографии.....	20
3.3 Влияние вида и избытка сульфатизатора на степень сульфатизации.....	22
3.4 Влияние температуры на степень сульфатизации.....	23
3.5 Оптимизация условий обжига с использованием плана трехфакторного эксперимента.....	24
3.6 Выводы.....	25
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	26
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	27
Приложение А. ДТА-спектры с различными сульфатизаторами.....	28

Приложение Д

Пример оформления отчета по КНИР

ВВЕДЕНИЕ

Эффективное использование энергетических и материальных ресурсов является объективной необходимостью, обусловленной требованиями, предъявляемыми к их расходованию в рыночных условиях. В современных условиях производство продукции в значительной степени следует оценивать по параметрам, характеризующим потребление ресурсов и количество отходов, большое количество которых является наиболее объективным показателем несовершенства используемой технологической системы.

Организационной структурой производства цеха горячего цинкования на площадке АО «Уралэлектромедь» не предусмотрена переработка отходов с целью возврата вторичных продуктов в основное производство. Это связано не только с отсутствием системных комплексных исследований и учета всех факторов, влияющих на производственно-технологические процессы в условиях действующего предприятия, которые должны лечь в основу разработки современных ресурсосберегающих технологий, специального оборудования и осуществления реструктуризации производства.

В результате анализа технологических процессов и результатов работы цеха горячего цинкования на АО «Уралэлектромедь», установлено, что, в зависимости от уровня технологии и организации производства, квалификации персонала, применяемого оборудования и интенсивности его эксплуатации, объем образующихся отходов составляет от 500 до 1000 тонн в год.....

1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

1.1 Классификация отходов цеха горячего цинкования АО «Уралэлектромедь», образованных на каждой из стадий технологического процесса и методы их переработки

В связи с возрастающей потребностью цинка на производство оцинкованных стальных изделий, значение эффективной переработки отходов цинкования непрерывно растет. Следует отметить, что по мере развития современного производства цветных металлов большую актуальность приобретают проблемы внедрения мало- и безотходных технологических процессов. Данное решение в ряде стран рассматривается как одно из направлений рационального использования природных ресурсов.

На сегодняшний день трудно представить абсолютно безотходное производство. Стоит отметить, что создание безотходных технологий относится к весьма сложному и длительному процессу, промежуточным этапом которого является минимизация потерь ценных компонентов и возврат их в производство. Принцип системности, применительно к производству цветных металлов, является неотъемлемой опорой в развитии рационального использования ценных компонентов. В соответствии с ним каждый отдельный процесс рассматривается как элемент динамической системы всего промышленного цикла [2].

Операция обезжиривания

Назначение операции обезжиривания, как начальная стадия химической подготовки – удаление с поверхности металлических изделий жировых пятен, масел и средств, использующихся в таких механических процессах, как прокат, перфорирование, резка и волочение. Для обезжиривания используют водный раствор, приготовленный на основе кислого обезжиривающего средства «HYDRONET», основным

Фактическое количество осадка из сушильной печи, образовавшегося с начала работы цеха, представлено в таблице 1.1 и составляет 46,654 тонны.

Таблица 1.1 – Количество образовавшегося осадка из сушильной печи по годам с начала работы цеха.

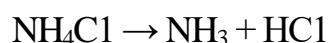
Количество образовавшегося осадка из сушильной печи по годам с начала работы цеха, кг											
2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
0	4200	6136	4493	2497	3892	3661	3823	2675	3545	5866	5866

Данный осадок образуется при стекании избытка флюсового раствора с поверхности металлоконструкций в процессе сушки в печи и представляет собой смесь солей хлорида цинка и хлорида аммония, загрязненную посторонними включениями в виде окалины, ржавчины. Состав осадка сушильной печи представлен в таблице 1.2.

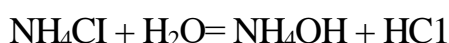
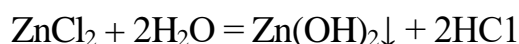
Таблица 1.2 – Состав осадка из сушильной печи

Содержание, %			
Zn	NH ₄ Cl	Fe	Ni
20,8	40,4	2,19	0,54

Основную роль играет хлористый аммоний, так как является поставщиком газообразных хлоридов, образующихся при разложении его в контакте с расплавленным цинком:



В водном растворе происходит разложение хлоридов цинка и аммония с образованием соляной кислоты:



Ряд небольших заводов находится во Франции и Италии находятся производительность каждого около 100 тыс. тонн пыли в год. В России печи вальцевания установлены на предприятиях ОАО "Челябинский цинковый завод" суммарной мощностью 200 – 300 тыс. т пыли в год. Упрощенная схема вальц-процесса показана на рисунке 1.1 [3].

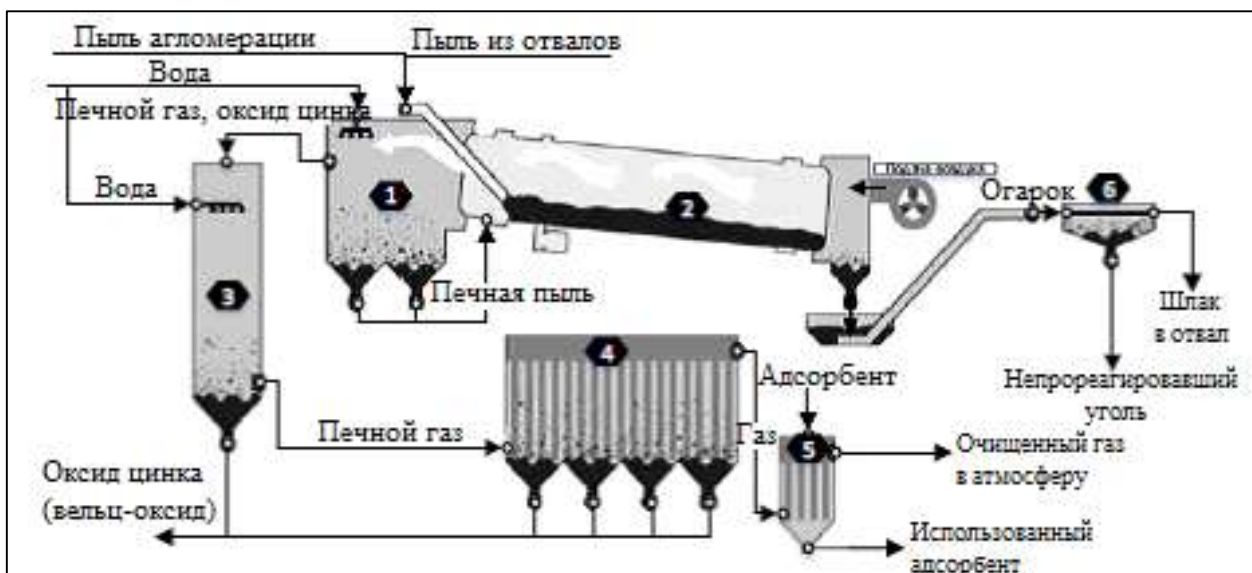


Рисунок 1.1 – Упрощенная схема вельц-процесса

1 – камера осаждения печной пыли; 2 – трубчатая печь; 3 – холодильник;
4 – фильтр, 5 – камера очистки газа; 6 – сепаратор.

1.2 Постановка задачи исследования

В связи с ростом отечественного производства оцинкованных изделий и улучшением культуры потребления металлопроката с покрытиями, российские производители оптимистично оценивают перспективы внутреннего потребления цинка, что определяет стратегические планы по увеличению производства цинка.

2 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

2.1 Расчет баланса рабочего времени работы оборудования

Цинк является одним из главных сырьевых материалов для технологии горячего цинкования.

Таблица 2.1 – Баланс рабочего времени для участка обесцинкования с целью получения раствора, замещающего реагенты, подаваемые в ванну флюсования

Наименование	Единицы измерения	Показатели за 1 месяц	Показатели за год
Календарное время работы участка обесцинкования	ч	720	8 640
Плановые простои, из них:			
- текущий ремонт	ч	20	240
- капитальный ремонт	ч	15	180
- простой участка из-за отсутствия необходимости в растворе для использования его в технологии	ч	588	7056
Итого:	ч	623	7476
Всего:	ч	97	1164

При производительности цеха горячего цинкования на площадке АО «Уралэлектромедь» 30 000 т/год металлоизделий, потребление солей флюсования (Fifty-Fifty, JtechFlux 2P) составляет 30–36 тонн. В пересчете на раствор от обесцинкования это составит 76–84 м³.

Выводы

В данном разделе дана оценка экономической эффективности организации участка обесцинкования металлической оснастки, которая используется для упрощенной и многократной навески. В результате отход, образующийся в результате стравливания цинка с поверхности, перерабатывается и подпитывается в технологический процесс флюсования.

3 ВНЕДРЕНИЕ ОСНАСТКИ. ОРГАНИЗАЦИЯ УЧАСТКА ОБЕСЦИНКОВАНИЯ И ГИДРОЛИТИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ

3.1 Виды оснастки для горячего цинкования и расширение номенклатуры изделий

Таблица 3.1 – Характеристика и назначение используемого оборудования

№ поз	Наименование	Кол-во*	Характеристика	Назначение
1	Ванна обесцинкования	1	Размеры (1,5*1,5*2,0)м. Объем общий – 4,5 м ³ . Объем рабочий – 3,6 м ³ . Материал – полипропилен.	Обесцинкование оснастки.
2	Ванна промывки	1	Размеры (1,5*1,5*2,0) м. Объем общий – 4,5 м ³ . Объем рабочий – 3,6 м ³ . Материал – полипропилен.	Промывка оснастки.

Продолжение таблицы 3.1

№ поз	Наименование	Кол-во*	Характеристика	Назначение
3	Оборотная емкость	1	Объем – 1м ³ ; Материал – полиэтилен, Нижний слив, вентиль слива из тефлона или титана.	Дозирование соляной кислоты.
4	Тележка	3	Гидравлический или пневматический подъем, грузоподъемность 2 т.	Транспортировка оснастки, кека.

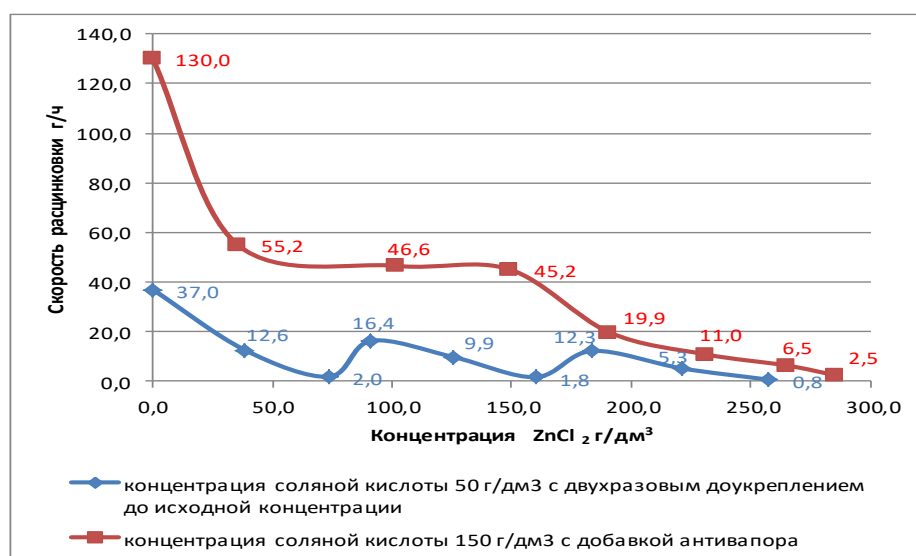


Рисунок 3.1 – Кинетика растворения цинка в статических условиях в зависимости от исходной концентрации соляной кислоты и накопления хлорида цинка

Выход металла в расчете на 1 ванну в сутки составит:

$$m = \frac{I \cdot 24 \cdot q \cdot \eta_{\Gamma}}{10^6}, \quad (2.1)$$

где m – производительность одной ванны, т/сут;

I – сила тока, А;

24 – количество часов в сутках, ч;

q – электрохимический эквивалент, $q = 0,336$ г/(А·ч);

η_{Γ} – выход по току, доли ед.

$$m = \frac{150000 \cdot 24 \cdot 0,336 \cdot 0,92}{10^6} = 1,113 \text{ т / сут}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Организация переработки цинкосодержащих отходов в цехе горячего цинкования, позволяет существенно повысить эффективность деятельности производства путем сокращения объемов закупок химических реагентов, за счет возврата вторичного цинка. Внедрение новых технологий переработки отходов, направляемых на утилизацию, позволит вернуть технологические материалы в виде солей флюсования, тем самым сократить себестоимость цинкования, а также практически исключить данные виды отходов и вредное влияние от их захоронения на экологическую ситуацию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Производство свинца, цинка и кадмия: информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 13-2016. М.: Бюро НДТ, 2016. 263 с. [Электронный ресурс] URL: http://webportalsrv.gost.ru/portal/GostNews.nsf/.../ATT7ZDIT.pdf/F_3.pdf.
2. Тарасов А.В., Бессер А.Д., Мальцев В.И. Металлургическая переработка вторичного цинкового сырья / Под ред. Тарасова А.В. М.: Гинцветмет, 2004,-219с.
3. Бахвалов Г.Т., Турковская А.В. Коррозия и защита металлов. М.: Металлургиздат, 1959. 311с.
4. Лайнер В.И. Защитные покрытия металлов: Учебное пособие для вузов. М.: Металлургия, 1974. -559с.
5. ГОСТ 9.307-89 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия цинковые горячие. Общие требования и методы контроля М.: Изд-во стандартов, 1989.
6. Технологическая инструкция ТИ 00194429-10200-07-2016 «Процесс горячего цинкования».
7. Проскуркин Е.В., Попович В.А., Мороз А.Т. Цинкование: Справочник. М.: Металлургия, 1988. -528с.
8. Пат. 2240363 Российская Федерация, МПК С22В7/00, Способ обогащения цинксодержащих отходов процесса горячего цинкования металла / Шуклин В.Н., Лемберг И.Н., Бряков В.В.; опубл. 20.11.2004 Бюл. № 32.
9. Пат. СССР №954470, С22В19/30, Способ переработки изгари цинка под слоем расплавленного флюса; опубл. 1980 г.
10. Пат. 2267546 Российская Федерация, МПК С22В19/30, Способ переработки изгари цинка / Кодочигов Борис Николаевич; опубл. 10.01.2006 Бюл. № 1.
11. Переработка отходов ванны горячего цинкования журнал // Сталь. 1995 №5. С.82-83



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПИРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ КОМПЛЕКСНОЙ
ПЕРЕРАБОТКИ СЫРЬЯ**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Metallurgia

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallurgii
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Жуков В.П.	Д-р. техн. наук , профессор
2	Скопов Г.В.	Д-р. техн. наук , профессор

Задания и методические указания к выполнению курсовой работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Пирометаллургические процессы комплексной переработки сырья».

Курсовая работа по дисциплине «Пирометаллургические процессы комплексной переработки сырья» предусмотрена на 2 курсе в 4 семестре в объёме 20 часов (заочная форма обучения). Она является составной частью самостоятельной работы бакалавров.

Целями курсовой работы являются:

- развитие навыков творческой самостоятельной работы;
- углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины, аналитический обзор литературы по выбранной теме;
- овладение методами современных научных исследований.

1. Задание на курсовую работу

Курсовая работа структурно являются заключительным этапом изучения дисциплины, а организационно проверкой знаний студентов их умения решать практические инженерные задачи. При подготовке работы систематизируются, закрепляются и углубляются навыки практических занятий, лабораторных работ, поиска и анализа технической информации в специальной литературе.

Структура курсовой работы по своему содержанию носит дифференцированный характер и имеет несколько уровней обучения от репродуктивного через конструктивный до творческого.

Различная степень сложности определяется уровнем готовности студентов.

В соответствии с этим можно выделить три основных вида курсовых работ:

- отчётная - не требующая приложения значительных усилий в процессе выполнения;
- расчётная - наиболее распространённый вид, направленный на закрепление теоретических знаний и практических умений в рамках изучаемой дисциплины.
- аналитическая - наиболее сложный вид, требующий от студента инициативы и самостоятельности с целью формирования целостной, упорядоченной системы восприятия исследуемых процессов и явлений.

Основанием для выполнения курсовой работы является задание, которое представлено во введении.

В задании указана тема работы, перечень подлежащих исследованию вопросов, сроки выполнения.

Тематика работ отвечает изучаемому материалу, приоритетным задачам металлургических предприятий и может быть, например:

- изучение фазового состояния систем Fe-S-O (Cu-S-O, Zn-S-O) при температуре 1100-1673 K;
- исследование предельно возможной остаточной концентрации примесных металлов и элементов в анодной меди при ее контакте с идеальным шлаком с использованием данных о параметрах взаимодействия кислорода с примесями;
- разработка и построение потенциальных диаграмм для восстановительных процессов в системе Cu-C(H)-O и Zn-C-O при 1100-1673 K;
- исследование температур начала восстановления оксидов металлов твердым углеродом применительно к окислительной плавке полиметаллического концентрата;

- количественная оценка вклада конвективной диффузии в процессы взвешенной плавки и плавки в печах Ванюкова;
- разработка диффузионно-кинетической модели процесса раскисления меди мазутом и углеродом;
- разработка диффузионно-кинетической модели перевода цинка в газовую фазу в условиях восстановительной обработки цинксодержащего шлака углеродом.

Не является противоречием и наличие одной темы для всей академической группы. Индивидуальность обеспечивается вариантами заданий (для расчётного вида курсовой работы).

2. Методические указания на выполнение курсовой работы

Методика подготовки и написания курсовой работы состоит из нескольких этапов:

- составление предварительного рабочего плана с примерным кругом вопросов и последовательностью изложения материала. Предварительный план отражает основные направления курсовой работы, основную идею, раскрывает ее содержание и характер;
- изучение отобранной литературы предполагает подбор выписок, цитат, фактов, необходимых при написании текста с записью названия источника, издательства и страницы, законодательных материалов, учебных пособий, учебников, монографий, статей, систематизация полученных сведений и их применение в разделах работы;
- составление окончательного плана, суть которого состоит в изучении и систематизации отобранного материала, изменении первоначального варианта плана работы (корректировка направления, изменение объемов разделов и их названий и т.д.);
- написание курсовой работы.

Руководство и консультации в процессе выполнения работы осуществляются преподавателем (руководителем курсовой работы).

Руководитель критически оценивает материал, предложенный студентом, проверяет правильность методики расчета, взаимосвязь решений в различных частях работы. За принятые в работе технические решения, правильность вычислений или обработки экспериментальных данных отвечает студент.

3. Оформление и защита курсовой работы

Структура курсовой работы содержит обязательные элементы - титульный лист, оглавление, введение, литературный обзор, основная часть, заключение, список использованной литературы, приложения.

Оглавление начинается с введения и включает литературный обзор, основную часть, заключение, список использованной литературы и приложения. В оглавлении должны быть указаны наименования всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование) основной части и номера страниц, на которых размещается начало структурных частей работы.

Введение должно содержать значение избранной темы, формулировку задачи при написании работы, оценку современного состояния решаемой в работе технической проблемы и обоснование необходимости ее выполнения. Во введении должны быть показаны актуальность разрабатываемой темы. Объем введения - не более двух страниц.

Литературный обзор должен содержать поиск необходимых источников, изучение, критический анализ содержания, сравнительная оценка, выработка собственной точки зрения.

Основная часть представляет собой глубокое изучение материала в соответствии с темой и заданием, научное, производственное исследование проблемы.

Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполненной работы, предложения по их использованию, результаты оценки эффективности предлагаемых решений.

Список использованной литературы (библиографический список) содержит перечень всех источников, использованных при выполнении работы.

Источники можно размещать по мере появления цитат или информации из них в тексте работы, либо располагать их по алфавиту, это наиболее распространенный способ. В этом случае необходимо соблюдать следующие правила - сначала законодательные акты, затем русскоязычные источники, источники на иностранном языке, интернет-ресурсы. Нумерация списка осуществляется арабскими цифрами по возрастанию. Например, Набойченко С.С. Процессы и аппараты цветной металлургии. – УрФУ, 2013, 478 с.

В случае если книга написана авторским коллективом: Набойченко С.С. Процессы и аппараты цветной металлургии. – УрФУ, 2013, 478 с./ Н.Г. Агеев, С.В. Мамяченков, В.А. Сергеев (первые три автора) и др.

Приложения оформляют как продолжение основной части на последующих ее страницах, располагая их в порядке появления ссылок в тексте.

В приложения следует включать вспомогательные материалы, не вошедшие в основную часть, но необходимые для полноты изложения материала. В тексте на все приложения должны быть даны ссылки. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «приложение» прописным шрифтом, а также его обозначения. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Каждое приложение должно иметь содержательный заголовок, который записывают симметрично относительно текста прописным шрифтом.

Правила оформления текстовой части

Рекомендуемый объем основной части курсовой работы составляет 20-25 страниц компьютерного текста (допускается рукописный вариант текста). Текст выполняется на одной стороне белой бумаги формата А4 (210x297 мм), размер шрифта – 14, кегль с одинарным межстрочным интервалом. Отступы в начале абзаца – 10 мм.

При рукописном способе текст необходимо выполнять пастой (чернилами) одного цвета: черного, синего или фиолетового. Высота букв и цифр должна быть не менее 2,5 мм.

Ошибки, опечатки, графические неточности, обнаруженные в тексте, допускается исправлять закрашиванием их белой краской с последующим нанесением на том же месте исправленного текста рукописным способом. Листы записки выполняются без оформления рамки с оставлением полей: левое, верхнее и нижнее – 20 мм, правое – 10 мм.

Текст основной части делят на разделы, подразделы, пункты, подпункты. Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует писать с абзацного отступа. Заголовки раздела выполняются прописным шрифтом, заголовки подразделов и пунктов – строчными буквами (кроме первой прописной).

Каждый раздел следует начинать с нового листа. Разрывы текста внутри раздела не допускаются.

Структурные части (ОГЛАВЛЕНИЕ, ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ) начинают с нового листа. Заголовки структурных частей выполняют прописным шрифтом симметрично тексту. Расстояние между заголовком и текстом должно быть 10 мм. Переносы слов в заголовках не допускаются. Заголовок не подчеркивается. Точка в конце любого заголовка не ставится.

Нумерация страниц осуществляется арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, включая приложения. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки. Титульный лист, оглавление входят в общую нумерацию и номер страницы на них не ставят.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей основной части и обозначаться арабскими цифрами без точки в конце. Введение, заключение и список литературы не нумеруются.

Подразделы нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Например: 2.3 (третий подраздел второго раздела).

Пункты нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого подраздела. Номер пункта состоит из номера раздела, подраздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится. Например: 2.3.5 (пятый пункт третьего подраздела второго раздела).

Все иллюстрирующие материалы (рисунки, чертежи, схемы, диаграммы, графики, фотографии и т.п.) называют рисунками, обозначают словом «Рисунок» и нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела, за исключением иллюстраций, приведенных в приложении.

Номер иллюстрации должен состоять из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. В конце номера иллюстрации точку не ставят. Например: «Рисунок 1.2» (второй рисунок первого раздела). Номер иллюстрации помещают под рисунком ниже поясняющих данных.

Рисунки, таблицы и формулы, помещенные в приложениях, нумеруют арабскими цифрами последовательно в пределах каждого приложения, добавляя перед порядковым номером обозначение приложения, где они размещены. Например:

«Рисунок А. 1» – первый рисунок приложения А;

«Таблица А. 3» – третья таблица приложения А;

(А. 5) – пятая формула приложения А.

Иллюстрации, называемые рисунками, выполняют с использованием компьютера, карандашом или одноцветной тушью, пастой (черной, синей, фиолетовой). Иллюстрации должны быть расположены так, чтобы их было удобно рассматривать, т.е. без поворота записки или с поворотом по часовой стрелке. Иллюстрации располагают после первой ссылки на них.

Иллюстрации должны иметь наименование. При необходимости иллюстрации снабжают поясняющими данными (подрисуночным текстом). Слово «Рисунок» с номером иллюстрации и наименованием через тире помещают после поясняющих данных под рисунком, располагая их посередине строки.

Особые требования предъявляют к оформлению графиков. График - геометрическое изображение функциональной зависимости двух, реже трёх величин. При построении графиков на горизонтальной оси откладывают независимую переменную, т.е. величину, которую задаёт экспериментатор, а на вертикальной - ту, которую получают в опытах. Графики можно чертить на миллиметровой бумаге и вклеивать в работу. Масштаб по осям может быть линейным, логарифмическим или степенным. Последнее удобно, когда связь между переменными нелинейная. Оси графика вычерчивают сплошными линиями, на концах стрелки не ставят. Можно сделать координатную сетку, соответствующую масштабу шкал. Масштаб указывают также короткими рисками по осям. Числовые значения масштаба пишут за пределами графика.

Если кривая, изображённая на графике, занимает небольшое пространство, то отсчёт величин по осям можно начинать не с нуля, а с рассматриваемых пределов. Характерные точки на графике (результаты опытов) обозначают условными значками (о, + и т.д.).

Наименование параметров и функций вписывают словами вдоль осей. После слов можно привести условное обозначение величины в скобках и обязательно через запятую - размерность. При помещении на графике нескольких кривых каждую нумеруют цифрой, изображают различными видами кривых и расшифровывают в подрисуночной подписи. При выборе масштаба необходимо учитывать следующее:

- экспериментальные точки должны располагаться с разумным интервалом;
- масштаб должен быть простым и кратным удобной величине, например, $10 \text{ г/дм}^3 - 1,5 \text{ см}$;
- все зависимости должны быть чётко видны.

Графики, иллюстрирующие установленные закономерности, могут быть выполнены с использованием Microsoft Excel.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела. Номер со словом «Таблица» размещают слева над таблицей без абзацного отступа. Номер таблицы должен состоять из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой. В конце номера таблицы точка не ставится. Например: «Таблица 1.2» (вторая таблица первого раздела).

Таблицы должны иметь заголовки, который размещают над таблицей в одну строку с ее номером через тире. Заголовок не подчеркивают.

Таблицу помещают после первого упоминания о ней в тексте таким образом, чтобы ее можно было читать без поворота записки или с поворотом по часовой стрелке.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. Если необходим перенос части таблицы на другую страницу, слово «Таблица» и ее номер указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями слева без абзацного отступа пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы. Например: «Продолжение таблицы 3.1». При переносе таблицы на другую страницу заголовок помещают только над ее первой частью.

Перенос таблицы возможен только по строкам. Запрещается отрывать заголовок таблицы, а также заголовки граф от строк таблицы. При переносе части таблицы на следующую страницу на первом листе должна быть оставлена как минимум одна строка текста таблицы. Во избежание переноса рекомендуется начинать страницу с таблицы и под ней на оставшемся поле листа размещать текст записки. При переносе части таблицы нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, под первой частью не проводят.

Заголовки граф таблиц должны начинаться с прописных букв, подзаголовки - со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописных, если они самостоятельные. В конце заголовков и подзаголовков точку не ставят. Графу «№ п/п» в таблицу не включают.

Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим. В одной графе количество десятичных знаков должно быть одинаковым. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк. При подготовке таблиц удобно пользоваться Microsoft Excel.

Формулы нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой. В конце номера формулы точка не ставится. Номер указывают в круглых скобках в крайнем правом положении на строке с формулой. Например: (3.1) – первая формула третьего раздела.

Формулы следует записывать как общепринятые обозначения. Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента дают с новой строки и после запятой указывают его размерность. Первую строку объявления начинают со слова «где» без двоеточия после него.

После формулы, записанной в общем виде, в нее подставляют числовые значения входящих параметров и приводят результаты вычисления с обязательным указанием размерности полученной величины. Если необходимо указать численные значения входящих в формулу величин, то расшифровку величин приводят в скобках при расшифровке соответствующего символа.

Уравнения и формулы следует выделять из текста свободными строками. Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не помещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (x) и деления (:), причем знаки (=) и действий пишутся дважды.

Ссылки на источники в тексте приводят, указывая их порядковый номер по списку использованных источников, выделенный квадратными скобками. Например: «... [5]» (книга, статья и т.п., имеющая в «Списке использованных источников» порядковый номер 5).

Ссылки на иллюстрации указывают порядковым номером иллюстрации. Например: «... в соответствии с рисунком 1.2». При этом слово «Рисунок» пишут полностью.

Ссылки на формулы указывают порядковым номером формулы в скобках. Например: «... в формуле (3.1)».

На все таблицы должны быть ссылки в тексте, причем ранее, чем приведена таблица. При этом слово «Таблица» в тексте пишут полностью. Например: «... в таблице 5.2».

При ссылке на приложение в тексте слово «приложение» пишут полностью строчными буквами с указанием приложения. Например: «... в приложении В».

Руководство и консультации в процессе выполнения работы осуществляются преподавателем (руководителем курсовой работы).

Руководитель критически оценивает технические решения, принимаемые студентом, проверяют правильность методики расчета, взаимосвязь решений в различных частях работы. За принятые в работе технические решения, правильность вычислений или обработки экспериментальных данных отвечает студент.

Порядок защиты курсовой работы регламентирован руководящими документами университета. Защита проводится в свободное от учебных занятий время и проводится, как правило, в последнюю неделю семестра перед экзаменационной сессией. Расписание проведения защит руководители работ доводят до сведения студентов не позднее, чем за неделю до их проведения.

Студенты, не подготовившие или не защитившие в установленные сроки курсовую работу, к экзаменационной сессии не допускаются.

Приложение 1

ТЕМЫ И СОДЕРЖАНИЯ

курсовых работ по дисциплине

Пирометаллургические процессы комплексной переработки сырья

Вариант 1

Тема: Изучение фазового состояния систем Cu-S-O при температуре 1100-1673 К

Содержание

Оглавление

Введение

Литературный обзор

Основная часть

Большинство пирометаллургических процессов связано с образованием газовой фазы. Так, при производстве многих цветных металлов их сульфидные концентраты подвергают окислительному обжигу, при котором сульфиды переводят в оксиды. При обжиге происходит взаимодействие конденсированной фазы с кислородом и образование оксидов серы. В автогенных процессах сульфидные концентраты плавят в окислительной среде для получения штейновых, металлических и шлаковых расплавов.

Метод термодинамического анализа системы путем построения диаграмм парциальных давлений позволяет проследить за равновесными фазовыми и химическими превращениями исходных веществ в зависимости от температуры и состава газа.

Большинство реальных пирометаллургических процессов, осуществляется в открытых аппаратах при атмосферном давлении. Это значительно облегчает задачу термодинамических расчетов и анализа, т.к. исключает одно из переменных, а именно давление,

приняв его равным $P = \text{const}$. Если принять постоянным еще какой-либо другой параметр, например температуру, то можно перейти к серии плоскостных диаграмм, изображающих устойчивость фаз при $P = 10^5$ Па и $T = \text{const}$. Для этого достаточно задать концентрации двух компонентов из трех, чтобы получить ответ на интересующий вопрос.

Заключение

Список использованных источников

Приложения

Вариант 25

Тема: _____

Содержание

Оглавление

Введение

Литературный обзор

Основная часть

1.

2.

Заключение

Список использованных источников

Приложения

Приложение 2



**Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»**

Кафедра «Металлургии»

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине «Пирометаллургические процессы комплексной переработки сырья»

Тема: «Изучение фазового состояния систем Cu-S-O при температуре 1100-1673 К»

магистр гр. _____:

_____ /ФИО /

«__» _____ 201 г.

Руководитель:

_____/_____ /

К.т.н., профессор

«__» _____ 201 г.

Верхняя Пышма



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
СОВРЕМЕННЫЕ ИОНООБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ В МЕТАЛЛУРГИИ**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Металлургия

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Тимофеев К.Л.	Канд. техн. наук

Задания и методические указания к выполнению лабораторных работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Современные ионообменные процессы в металлургии».

Лабораторные работы по дисциплине предусмотрены на 2 курсе в 3 семестре в объеме 10 часов (заочная форма обучения). Они имеют целью под руководством преподавателя на практике закрепить обучающимся, полученных на лекциях теоретических знаний.

Код раздела, темы	Номер лабораторной работы	Тема лабораторной работы	Время на проведение (час.)
2	1	Определение оптимального значения рН для сорбции меди из водного раствора (только заочн.)	6
3	2	Определение динамической обменной емкости и степени десорбции в зависимости от скорости фильтрования исходного раствора и элюента	4
Всего:			10

Лабораторная работа №1

Тема: Определение оптимального значения рН для сорбции меди из водного раствора

Описание работы: Сорбция элементов существенно зависит от кислотности раствора (рН). Увеличение концентрации водородных ионов смещает влево реакцию ионного обмена $R-H+Me^{n+}=R-Me+nH^+$.

Для извлечения иона металла из водного раствора необходим сорбент обладающим большим сродством к данному иону, чем к иону водорода. Для эффективного ведения технологического процесса необходимо определение оптимального рН для извлечения металла.

В данной работе необходимо в статических условиях по величинам статической обменной емкости и коэффициентов распределения определить оптимальное значение рН для сорбции ионов меди сульфокислотным катионитом Lewatit S108 и аминокислотным хелатным ионитом Lewatit TP 207.

Аппаратура и исходные материалы:

- 1) Перемешивающее устройство;
- 2) Химические колбы емкостью 100-200 см³;
- 3) Стандартные иониты марки Lewatit (S 108 и TP 207);
- 3) рабочий раствор с концентрацией меди 0,5 г/дм³;
- 4) 2Н растворы серной кислоты и едкого натра;
- 5) химическая посуда;
- 6) Мультитест (рНметр-иономер)

Методика проведения работы:

- 1) Мерным цилиндром подготовить по три пробы для двух ионитов исходного раствора;
- 2) С помощью растворов серной кислоты и едкого натра установить рН=1; 3,5 и 6,0
- 3) Взять навеску ионита объемом 1 см³ и переместить в рабочий раствор сульфата меди;
- 4) Установить стаканы на мешалку, корректировать рН растворов едким натром через каждые 15 мин в течение 2 часов.

5) По окончании эксперимента отобрать пробы 10 см³ для анализа

Обработка результатов:

1) Рассчитать значения COE (статической обменной емкости) и коэффициентов распределения для двух ионитов при различных pH и данные внести в таблицу

Таблица – Влияние значения pH на величину COE и равновесную концентрацию меди

pH	Lewatit S108			Lewatit TP 207		
	C _p	COE	K _p	C _p	COE	K _p
1						
3,5						
6						

2) Построить графики pH-COE для каждого типа ионита;

3) Определить оптимальное значение pH для сорбции меди и ионит, более селективный к данному элементу

Лабораторная работа №2

Тема: Определение динамической обменной емкости и степени десорбции в зависимости от скорости фильтрования исходного раствора и элюента

Описание работы: Основными технологическими показателями работы ионитов являются величины динамической и полной динамической обменной емкости (ДОЕ и ПДОЕ), достигаемые при фильтрации раствора через слой сорбента в первом случае до появления извлекаемого элемента в фильтрате, во втором – при полном насыщении ионита.

Величина ДОЕ существенным образом зависит от скорости фильтрования раствора и снижается при ее увеличении. Основной задачей при исследовании сорбционного процесса является определение максимальной скорости фильтрования, обеспечивающей наибольшее значение ДОЕ, что позволяет минимизировать объемы приобретаемого сорбента.

Аппаратура и исходные материалы:

1) Установка титровальная, включающая три бюретки объемом 25 см³; 2) Рабочий раствор сульфата меди с концентрацией 2,5 г/дм³; 3) аминокдусный амфолит Lewatit TP 207; 4) Раствор для десорбции 15% H₂SO₄; 5) Химическая посуда для отбора проб

Методика проведения работы:

1) В напорные емкости, соединенные с колонками (бюретками), загруженными ионитом залить рабочий раствор сульфата меди объемом 1,5 дм³;

2) Установить скорость фильтрования 10, 20 и 30 удельных объемов/ч (250-750 см³/ч) и отбирать пробы фильтрата через 5 удельных объемов

3) В момент проскока меди для каждой колонки зафиксировать данный момент (объем), после чего закончить процесс до насыщения ионита по меди;

4) Десорбцию провести тремя удельными объемами раствора серной кислоты (15 %).

Обработка результатов:

1) Результаты анализов и значения ДОЕ и ПДОЕ (по исходному раствору и элюату) занести в таблицу

Таблица – Результаты сорбции меди

Номер колонки	Скорость фильтрования, удельных объемов/час	ДОЕ, г/дм ³	ПДОЕ, г/дм ³ (исх. раствор)	ПДОЕ, г/дм ³ (десорбция)
1	10			
2	20			
3	30			

- 2) Построить выходные кривые сорбции меди при различных скоростях фильтрования в координатах равновесная концентрация меди-объем фильтрата ($C_{Cu}-V_{\phi}$);
- 3) Подобрать оптимальную скорость фильтрации, обеспечивающую ДОЕ=(0,6-0,8) ПДОЕ. Оценить влияние скорости фильтрации на величину ДОЕ.



**Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ТЕОРИЯ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ**

Направление подготовки	<u>22.04.02 Metallurgy</u>
Профиль подготовки	<u>Внедрение инновационных технологий на металлургических предприятиях</u>
Уровень высшего образования	<u>магистратура</u> <i>(бакалавриат, специалитет, магистратура)</i>

Автор-разработчик: Гурская Т.В., канд. пед. наук, доцент
Рассмотрено на заседании кафедры гуманитарных и естественно-научных дисциплин
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Методические рекомендации к выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Практические занятия по дисциплине имеют целью закрепление обучающимися на практике полученных теоретических знаний под руководством преподавателя.

1. Примерное содержание тем практических занятий

Тема 1. Основные понятия системного анализа

Объект. Система. Принцип эмерджентности. Исчезновение системного эффекта при разрушении системы.

Системы материальные и нематериальные. Среда и взаимодействие системы со средой. Среда. Вход/выход. Функции системы. Функциональность системы как ее определяющая характеристика. Основной эффект, побочные эффекты, сверхэффект. Открытые и замкнутые системы. Черный ящик.

Состав системы. Компоненты. Элементы и подсистемы. Надсистемы. Существенные и несущественные компоненты. Композиция и декомпозиция.

Структура системы. Существенные и несущественные связи. Иерархичность.

Тема 2. Функции системы. Идеальность системы

Функции системы: основная и дополнительная. Основной эффект и сверхэффект. Функции полезные и вредные: для человека, для среды, для самой системы. Идеальность системы.

Формула для оценки степени идеальности. Применение формулы для определения путей совершенствования системы.

Уточнение формулы для эргономических систем. Системы конкурирующие, альтернативные, антисистемы.

Тема 3. Приемы разрешения противоречий

Разрешение административных противоречий.

Приёмы разрешения технических противоречий. Перечень приёмов. Классификация приёмов. Таблица выбора приемов.

Приемы разрешения физических противоречий. Приемы разрешения организационных противоречий

Тема 4. Динамичность систем

Системы статические и динамические. Квазидинамические модели.

Закон повышения динамичности систем. Этапы развития системы: стабилизация - оптимизация - динамизация - самоорганизация.

Эволюция технических систем: монолит, монолит со сдвинутыми характеристиками, один шарнир, несколько шарниров, гибкая система (метр - складной метр - рулетка), эластичная оболочка, поля.

Переход "моно-би-поли".

Системный оператор. Геносистема и топосистема. Онтогенез и филогенез. Закон неравномерного развития.

Закон S-образного развития систем. Этапы развития системы: рождение, детство, зрелость, старость, смерть или перерождение. «Долина смерти». Crocodile back. Поведение на каждом этапе. Переход на следующую кривую. Бизнес-куб Семеновой.

Тема 5. Управление в системах

Классификация систем по способу управления. Системы неуправляемые, управляемые извне и самоуправляемые. Управляемые извне: без обратной связи и с обратной связью. Самоуправляемые: программно управляемые, самонастраивающиеся (меняются параметры системы и ее

поведение), самоорганизующиеся (меняется структура), саморазвивающиеся (система сама выбирает цель, критерии ее достижения, определяет и изменяет свою структуру и парамет^ры).

Адаптация системы (целенаправленное приспособление к внешней среде): пассивная (реакция системы на изменения среды) и активная (воздействие на среду). Закон повышения управляемости.

Закон вытеснения человека из системы. Управление без обратной связи и с обратной связью.

Схема управления с обратной связью. Обратная связь положительная и отрицательная. Механизм выработки управляющих воздействий.

- 1) Без обратной связи.
- 2) С восприятием информации о среде и об объекте или только об объекте.
- 3) С встроенной уставкой или с уставкой, задаваемой извне.
- 4) С наличием модели для выработки прогноза поведения объекта или без такой модели.
- 5) С наличием модели для выработки прогноза изменения среды или без таковой.
- 6) Упреждающие сигналы для реагирования на будущие изменения среды.

Наличие и важность датчиков и приводов. Для технических систем: необходимость перевода с одного языка на другой (механические воздействия - в электрические сигналы и обратно). Информация через датчики: 1) передается не вся, 2) изменяется (помехи технические и социальные), 3) запаздывает. Пример с воспитанием

Запаздывание управления при обратной связи. Пример: выборы как механизм обратной связи общества к власти. Изменение системы выборов с точки зрения оперативности обратной связи. Инерционность системы.

Тема 6. Законы развития искусственных систем. Их познание и применение для прогнозирования направления развития систем и целенаправленного развития систем

1. Закон повышения идеальности
2. Закон полноты частей системы
3. Закон сквозного прохода энергии
4. Закон развития по S-образной кривой
5. Закон неравномерности развития частей системы. Теория ограничений
6. Закон согласования-рассогласования

Закон согласования-рассогласования. Этапы несогласованный, согласованный, сознательно рассогласованный, динамически согласованный-рассогласованный.

7. Закон вытеснения человека из ТС
8. Закон свертывания-развертывания ТС
9. Закон повышения динамичности
10. Закон повышения управляемости
11. Закон перехода на микроуровень и преимущественного использования полей
12. Закон перехода в надсистему.

Закон перехода в надсистему и объединения систем. Возможность значительного увеличения ресурсов путем объединения систем. Переход "моно-би-поли"

Тема 7. АРИЗ (АРПС). Аналитическая стадия

Анализ задачи. Анализ модели задачи. Определение ИКР и ФП

Переход от расплывчатой "проблемной ситуации" к четко построенной модели задачи. Описание системы по схеме: назначение системы, ее состав, выделение противоречия, которое требуется устранить. Формулировка технических противоречий.

Выделение конфликтующей пары элементов (изделие и инструмент). Графическое изображение конфликта.

Уточнение времени и места возникновения конфликта и учет ресурсов, кои могут быть использованы для его разрешения. Оперативное время. Оперативная зона.

Вещественно-полевые ресурсы: внутрисистемные (в том числе, ВПР инструмента и ВПР изделия), внешне системные (ресурсы среды) и надсистемные (отходы посторонней системы, «копеечные ресурсы», доступные по пренебрежимо малым ценам, типа воздуха).

Формулировка идеального конечного результата.

Формулировка физического противоречия.

Тема 8. АРИЗ (АРПС). Оперативная стадия

Мобилизация ВПР. Применение инфофонда. Изменение и/или замена задачи. Анализ способа устранения ФП.

Планомерный поиск ресурсов, которые можно использовать для решения задачи.

Использование фонда систематизированной информации о способах решения задач разных классов. Вепольный анализ и стандарты. Законы развития технических систем. Задачи-аналоги. Указатели эффектов (химических, физических, геометрических, биологических, физиологических и пр.).

Изменение смысла задачи по ходу ее решения, снятием первоначальных ограничений, связанных с психологической инерцией. Переформулировка задачи в результате найденного решения.

Анализ способа устранения ФП. Проверка качества найденного решения, оценка его близости к идеалу. Насколько предложенное решение затратно? Пришлось ли вводить новые вещества и поля? Является ли решение саморегулируемым? И т.д.

Является ли решение формально новым (в соответствии с данными патентного фонда)?

Важный вопрос: какие подзадачи возникают при разработке сформулированной идеи? Куда необходимо двигаться дальше?

Тема 9. Инструменты ТРИЗ

Информационный фонд. Задачи-аналоги. Указатели эффектов (химических, физических, геометрических, биологических, физиологических и пр.) Метод маленьких человечков

Вепольный анализ. Стандарты решения изобретательских задач Функционально-стоимостной анализ Развитие творческого воображения

Свойства творческой личности. Жизненная стратегия творческой личности.

Виды психологической инерции:

- 1) привычная функциональная направленность,
- 2) инерция привычных терминов (специальные - общетехнические -функциональные - детские - универсальные),
- 3) инерция привычного внешнего вида,
- 4) инерция привычных свойств и состояний,
- 5) инерция привычного измерения,
- 6) инерция привычного принципа действия,
- 7) инерция несуществующего запрета,
- 8) инерция статичности,
- 9) инерция одиночности объекта,
- 10) инерция привычной значимости,
- 11) инерция известного решения, инерция лишней информации.

Мозговой штурм. Принципы. Варианты организации. Диверсионный анализ.

Метод фокальных объектов. Метод гирлянд ассоциаций. Метод контрольных вопросов. Опросник Осборна и др.

Совмещение преодоления психологической инерции и систематичности работы. Морфологический анализ.

Дерево целей. Проблема как источник целей. Надсистема как постановщик целей. Цель как база для выбора альтернативных решений. SMART. «Нецели». Дерево целей. Дерево противоречий.

Метод контрольных вопросов. Опросник Тамберга.

2. Примеры практических заданий.

Провести поиск и найти наиболее «сильное» решение предложенной педагогом задачи, применяя различные технологии и методики.

- 1) *Мозговой штурм.* Провести мозговой штурм для решения некоторой проблемы.
Применить метод фокальных объектов для поиска путей усовершенствования некоторой системы. Мысленно откатиться назад на несколько лет и/или десятилетий, применить предложенные идеи к предку анализируемой системы. Оценить, какие из них за эти годы нашли свое воплощение на практике.
- 3) *Метод гирлянд ассоциаций.*
Аналог метода фокальных объектов (МФО), но для метода гирлянд ассоциаций.
- 4) *Метод контрольных вопросов (МКВ). Опросник Осборна.* Аналог МФО, но для МКВ. Применить опросник Осборна.
- 5) *Метод контрольных вопросов. Опросник Тамберга.*
Применить опросник Тамберга для прогноза развития некоторой фирмы.
- 6) *Морфологический анализ.*
Для поиска путей решения проблемы построить морфологический ящик.
- 6) *Дерево целей. Дерево противоречий.*
Построить дерево целей некоторой системы. Достроить его до дерева противоречий.
- 8) *Базовые понятия ТРИЗ*
Решить ряд проблем с помощью базовых понятий ТРИЗ: ИКР, противоречия (АП, ТП, ФП), ОЗ, ОВ, ВПР. Использовать графическую схему («глазки») для изображения противоречий.
- 9) *Таблица выбора приемов разрешения ТП.*
Решить проблему с помощью таблицы выбора приемов разрешения ТП.
- 10) *Идеальность.* Записать формулу идеальности для выбранной системы.
- 11) *Системный оператор.*
Изобразить для выбранной системы филогенетический и онтогенетический системные операторы (хотя бы на 9 экранов). Спрогнозировать развитие системы.
- 12) *ЗРТС (закон развития технических систем)*
Решить ряд проблем с помощью ЗРТС.
- 13) *ЗРТС и системный оператор*
Оценить прогноз развития системы, построенный с помощью системного оператора с точки зрения ЗРТС.
- 14) *Оператор РВС (Размер, Время, Стоимость)..*
Решить проблему с помощью оператора РВС.
- 15) *Метод ММЧ (моделирование «маленькими человечками»)*
Исследовать процесс и/или явление с помощью метода ММЧ.
- 16) *АРИЗ (АРПС) (Алгоритм решения изобретательских задач/ алгоритм решения проблемных ситуаций)*
Решить реальную проблему с помощью АРИЗ (АРПС).
Сочинить сказку с помощью приемов РТВ (развитие творческого воображения).
- 18) *ЖСТЛ (Жизненной стратегии творческой личности)*

Проанализировать себя с точки зрения требований к творческой личности по перечню ходов ЖСТЛ.

Изучить перечень ходов ЖСТЛ по книге Генриха Альтшуллера и Игоря Верткина «Как стать гением» (Как стать гением: Жизненная стратегия творческой личности. Жанр: Технические науки. Издательский дом: Беларусь. Год издания: 1994.).

3. Методические указания к выполнению практических работ

Метод фокальных объектов.

Цель метода - совершенствование объекта за счёт получения большого количества оригинальных модификаций объекта с неожиданными свойствами. Суть метода заключается в перенесении признаков случайно выбранных объектов на совершенствуемый объект, который лежит как бы в фокусе переноса и поэтому называется фокальным. Возникшие необычные сочетания стараются развить путём свободных ассоциаций.

схема реализации метода

1. Выделяется объект (прототип), подлежащий усовершенствованию. Необходимо произвести уточнение цели усовершенствования фокального объекта.
2. Выбирается 3-4 случайных (наугад) объектов (из каталога, книга)
3. Для каждого из выбранных объектов выписываются несколько характерных признаков-свойств
4. Полученные признаки переносятся на фокальный объект. В результате получают новые сочетания
5. Путём свободных ассоциаций полученные сочетания развиваются. Интересные идеи фиксируются.
6. Новые идеи оцениваются с различных сторон и выбираются наиболее эффективные с точки зрения реализации.
7. Завершающий этап: формулировка задачи на разработку новых модификации объекта

пример использования фокального метода

Для наглядного примера можно рассмотреть один из самых распространённых предметов — смартфон.

Открываем книгу и выбираем три случайных слова:

антиквариат, дверь и биржа.

Теперь нужно ответить на вопрос: «Каким бывает XXX?»

В результате получилось:

Антиквариат

- Дорогой
- Эксклюзивный
- Египетский

Дверь

- Входная
- Стеклянная
- Крутящаяся

Биржа

- Валютная
- Непредсказуемая
- Лондонская

Анализируя сочетания получают такие идеи для обновления смартфона:

- Смартфон с инкрустацией
- Смартфон с биоидентификацией владельца
- Смартфон для дайвинга
- Смартфон с управлением умным домом

- Смартфон с корпусом из сапфирового стекла
- Смартфон с поворотной камерой
- Смартфон с интегрированной картой для оплаты покупок в офлайне
- Смартфон с генерацией предложений «куда пойти вечером после работы»
- Смартфон, выполненный в дизайне красной, английской, телефонной будки

Метод гирлянд случайностей

Или метод ассоциаций, – это оригинальная методика поиска новых идей, модификация алгоритма, известного как метод фокальных объектов. Его цель — генерация новых идей и подсказок для их возникновения.

Автор эвристического метода гирлянд ассоциаций: Генрих Язепович Буш, латышский и советский исследователь технического и изобретательского творчества. Стратегия гирлянд ассоциаций применялась Г. Я. Бушем, начиная с 1964 года. В основу разработки метода гирлянд ассоциаций был положен метод фокальных объектов. В своей книге Рождение изобретательских идей (1976) автор приводит теоретическое обоснование метода «Гирлянды ассоциаций», приводит алгоритмы и виды гирлянд от признаков и функций, до метаний, методов и физических эффектов.

Метод мозгового штурма

Мозговой штурм, мозговая атака (англ. brainstorming) - это такой процесс решения возникшей проблемы, когда участники обсуждения предлагают, как можно больше самых разных вариантов решения, из которых потом выбираются наиболее удачные. Согласно статистике, продуктивными оказываются всего 10-15% высказанных идей.

Метод контрольных вопросов

Это техника, позволяющая при помощи вопросов рассмотреть задачу с разных сторон и найти нестандартное решение. У данной методики нет автора как такового. В равной степени многие техники используют списки вопросов. Например, ТРИЗ Генриха Альтшуллера, список вопросов по Осборну, вопросы Бонзака, Пирсона, Эйлоарта, методика SCAMPER. Все они преследуют одну цель, вынесенную в определение метода контрольных списков — всесторонне рассмотреть задачу и найти нестандартное решение.

Метод контрольных вопросов — это то же самое, что и метод контрольных списков, только во втором случае вопрос меняется на указание («что будет, если убрать звук?» и «уберите звук»). Вы можете как пользоваться уже имеющимися списками и вопросами, так и создавать свои.

Крайне важно понимать, какая проблема перед вами стоит. Причем никто не мешает придумать одной проблеме несколько названий и каждую рассматривать отдельно.

Определите проблему («Придумать название», «Создать рабочее место», «Решить конфликт с коллегами на работе»).

Сейчас название проблемы общее. Попробуйте придумать пару вариантов («Придумать страшное название», «Придумать название, которое вызовет улыбку», «Придумать название, которое заставит задуматься о смысле жизни»).

Напишите список контрольных вопросов или действий (сами или воспользовавшись чьим-то).

Теперь рассматривайте вашу проблему, состоящую из трех формулировок или более.

Морфологический анализ

Морфологический анализ (метод морфологического анализа) — метод решения задач, основанный на подборе возможных решений для отдельных частей задачи (так называемых морфологических признаков, характеризующих устройство) и последующем систематизированном получении их сочетаний (комбинировании).

В дальнейшем стали появляться другие методики творчества, например, метод Тагучи (Taguchi), QFD (QualityFunctionDeployment), «6 Сигм (SixSigma)», TQM (TotalQualityManagement) и некоторые другие методы.

Дерево целей

Это структурированная, построенная по иерархическому принципу (распределенная по уровням, ранжированная) совокупность целей системы, программы, плана, в которой выделены генеральная цель («вершина дерева»); подчиненные ей подцели первого, второго и последующего уровней («ветви дерева»). Название «дерево целей» связано с тем, что схематически представленная совокупность распределенных по уровням целей напоминает по виду перевернутое дерево.

Построение «дерева целей» Сначала формируется основная цель (желание), формулировка которой, как правило, имеет следующую структуру: глагол-действие, пояснение, объект-цель. Построение «дерева целей» начинается с процедуры структуризации, расчленения основной цели на составные элементы, называемые подцелями, каждая из которых является средством, направлением или этапом ее достижения. Многоуровневая иерархическая система противоречий и есть дерево противоречий системы. Функциональные модули сложной системы формируют ее концепцию в соответствии с деревом функций и деревом противоречий системы.

Метод моделирования маленькими человечками ММЧ

Знаменитый физик Максвелл, решая многие задачи, представлял себе исследуемый процесс в виде маленьких гномиков, которые могут делать все, что необходимо. Такие гномики в литературе получили название "гномиков Максвелла". Аналогичный метод моделирования с помощью толпы маленьких человечков предложил Г. Альтшуллер. Любой процесс моделируется с помощью маленьких человечков, которые в нашем воображении могут осуществлять любые действия. Конфликтующие требования схематически представляют в виде условного рисунка (или нескольких последовательных рисунков), на котором действует большое число "маленьких человечков" (группа, несколько групп, "толпа"). Изображать в виде "маленьких человечков" следует только изменяемые части модели задачи (инструмент, икс-элемент).

"Конфликтующие требования" - это конфликт из модели задачи или противоположные физические состояния. Легче рисовать "конфликт" в модели задачи, можно выполнять, совместив на одном рисунке два изображения: *плохое действие и хорошее действие*. Если события развиваются во времени, целесообразно сделать несколько последовательных рисунков.

Метод ММЧ позволяет отчетливее увидеть идеальное действие ("что надо сделать") без физики ("как это сделать"). Благодаря этому снимается психологическая инерция, фокусируется работа воображения. Таким образом, ММЧ - метод психологический. Но моделирование "маленькими человечками" осуществляется с учетом законов развития технических систем. Поэтому ММЧ нередко приводит к техническому решению задачи.

Методы Тагучи

Это статистические методы, иногда называемые надежными методами проектирования, разработанные Геничи Тагучи для улучшения качества промышленных товаров, а в последнее время также применяемые в инженерии, биотехнологиях, маркетинге и рекламе. Профессиональные статистики приветствовали цели и улучшения, достигнутые с помощью методов Тагучи, в частности, разработку Тагучи схем изучения вариаций, но критиковали неэффективность некоторых предложений Тагучи. Методы Тагучи - https://ru.gaz.wiki/wiki/Taguchi_methods.

Шесть сигм (sixsigma)

Метод разработан в корпорации Motorola в 1980-е годы. Получил широкую популярность в середине 1990-х после внедрения его как ключевой стратегии Джеком Уэлчем в корпорации General Electric.

Шесть сигм (англ. Six sigma) — это один из методов управления процессами, основанный на проведении статистической оценки фактов, данных процесса, систематическом поиске и разработке мероприятий по повышению уровня выхода годной продукции, их последовательному внедрению и последующему анализу безошибочности процессов для увеличения удовлетворенности клиентов.

Жизненной стратегии творческой личности (ЖСТЛ)

ЖСТЛ — это прекрасный структурированный фонд социальных творческих задач, поставленных Внешними и Внутренними обстоятельствами перед творческой личностью (ТЛ). Эти задачи должны быть решены не только иллюстрациями отдельных примеров из жизни конкретных ТЛ (что сегодня, несомненно, ценно), но и ТРИЗ-инструментами.



**Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

ТЕОРИЯ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ

Направление подготовки	<u>22.04.02 Metallurgy</u>
Профиль подготовки	<u>Внедрение инновационных технологий на металлургических предприятиях</u>
Уровень высшего образования	<u>магистратура</u> <i>(бакалавриат, специалитет, магистратура)</i>

Автор-разработчик: Гурская Т.В., канд. пед. наук
Рассмотрено на заседании кафедры гуманитарных и естественно-научных дисциплин
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Студентам для самостоятельной работы предлагается ряд индивидуальных заданий. Поскольку общий объем всех описанных ниже заданий может потребовать времени большего, нежели это отведено учебным планом для самостоятельной работы, конкретный набор индивидуальных заданий для каждого студента формируется преподавателем.

Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать специфику направления подготовки студента и базовое предприятие на котором студент проходит практики.

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм:

- самоконтроль и самооценка обучающегося;
- контроль и оценка со стороны преподавателя.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. При предъявлении видов заданий на внеаудиторную самостоятельную работу рекомендуется использовать дифференцированный подход к уровню подготовленности обучающегося. Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультацию с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, ориентировочного объема работы, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня литературы. В процессе консультации преподаватель предупреждает о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня подготовленности обучающихся.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть:

- ответы на контрольные вопросы;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- решение вариативных задач и упражнений;
- составление схем;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности;
- подготовка презентаций, творческих проектов;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности и др.

Для обеспечения внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине преподавателем разрабатывается перечень заданий для самостоятельной работы, который необходим для эффективного управления данным видом учебной деятельности обучающихся.

Обучающийся самостоятельно определяет режим своей внеаудиторной работы и меру труда, затрачиваемого на овладение знаниями и умениями по каждой дисциплине, выполняет внеаудиторную работу по индивидуальному плану, в зависимости от собственной подготовки, бюджета времени и других условий. Ежедневно обучающийся должен уделять выполнению внеаудиторной самостоятельной работы в среднем не менее 3 часов. При выполнении внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся имеет право

обращаться к преподавателю за консультацией с целью уточнения задания, формы контроля выполненного задания.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проводиться в письменной, устной или смешанной форме с представлением продукта деятельности обучающегося.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы могут быть использованы зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

1.1 ТЕМАТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Код раздела, темы	Тема самостоятельной работы
1. Основные понятия ТРИЗ	<i>Базовые посылки Теории решения изобретательских задач</i>
	<i>Основные понятия системного анализа</i>
	<i>Функции системы. Идеальность системы</i>
	<i>Основные понятия ТРИЗ</i>
	<i>Приемы разрешения противоречий</i>
2. Законы развития технических систем	<i>Динамичность систем</i>
	<i>Управление в системах</i>
	<i>Законы развития искусственных систем. Их познание и применение для прогнозирования направления развития систем и целенаправленного развития систем</i>
3. Алгоритм решения изобретательских задач (Алгоритм решения проблемных ситуаций)	<i>АРИЗ (АРПС). Аналитическая стадия Оперативная стадия. Синтетическая стадия</i>
4. Инструменты ТРИЗ	<i>Инструменты ТРИЗ</i>
	<i>Методы борьбы с психологической инерцией</i>
	<i>Методы активизации творческого мышления: методы случайного поиска решений</i>
	<i>Методы активизации творческого мышления: методы систематического поиска решений</i>

1.2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1.2.1. Базовые послылки ТРИЗ.

Потребность в изобретательстве была у человечества всегда. Истоки изобретательства уходят своими корнями в глубокую древность. По-видимому, начало изобретательства положил процесс очеловечивания наших далеких предков. Для добычи пищи и защиты первые «изобретатели» пользовались объектами, «изготовленными» природой: камни, палки и т. д. Поэтому первые «изобретения» были на применение известных в природе «устройств», веществ и способов по новому назначению. Изобретательность в те времена сводилась к наблюдательности и удачливости нашего дальнего предка.

Так, судостроение, скорее всего, началось с момента, когда человек заметил, что бревно, находящееся в воде, может поддерживать его на плаву. А судостроение ведёт начало с изобретения первого плота.

Первые попытки создать методику творчества, и в частности технического творчества, предпринимались еще в древней Греции.

Создатель первой логической системы в античный период Демокрит из Абдера (ок. 460—370 гг. до н. э.). Он строил свою систему преимущественно как логику индукции, особое внимание, обращая на аналогию. Правильность рассуждений он связывал с их свойствами, видел цель науки в полном определении предмета.

Аристотель (384—322 гг. до н. э.) считал, что знание о каждом отдельном свойстве должно быть приобретено из опыта и, что убеждение в том, что это свойство — существенное, должно быть доказано умозаключением особой логической формы — силлогизмом.

Основной принцип силлогизма выражает связь между родом, видом и единичной вещью, Аристотель понимал, как отражение связи следствия, причины и носителя причины.

В одних источниках указывается, что термин "эвристика" впервые появился в трудах греческого математика Паппа Александрийского, жившего во второй половине третьего века нашей эры, в других приоритет первого упоминания отдается трудам Аристотеля.

В Древней Греции под эвристикой понимали способ обучения, практикуемый Сократом, когда учитель приводит ученика к самостоятельному решению какой-либо задачи, задавая ему наводящие вопросы. В настоящее время эвристическими способами решения задач называют способы, позволяющие минимизировать перебор возможных решений, зачастую основанные на интуиции.

Эвристика — наука о творческом мышлении. Цель эвристики — исследовать правила и методы, ведущие к открытиям и изобретениям.

Римский поэт и философ Тит Лукреций Кар в своей философской поэме «О природе вещей» излагает учение греческого философа Эпикура, который предлагает получать различные объекты путем комбинирования составляющих их частей и присоединением других частей.

Английский философ и естествоиспытатель Роджер Бэкон (ок. 1214—1292 гг.) видел основу всякого познания в опыте, который, по его представлениям, может быть двух видов: внутренний — мистический «озарение» и внешний.

Бэкон предугадал ряд открытий, например, телефона, самодвижущихся повозок, летательных аппаратов и др. Он предсказал большое значение математики, без которой, по его мнению, не может существовать ни одна наука.

Современное изучение процессов изобретательства и творческого мышления отводится самым разным наукам. Можно сказать, что это междисциплинарная. Этой проблемой занимаются и гуманитарии, и технари.

1.2.2. История ТРИЗ.

Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) — наука, позволяющая не только выявлять и решать творческие задачи в любой области знаний, но и развивать изобретательское мышление, развивать качества творческой личности.

ТРИЗ - метод системного, направленного поиска для решения креативных задач.

Креативная задача - задача имеющая множество решений, причем однозначный выбор единственного верного решения невозможен. К решению креативной задачи нельзя приложить критерии правильности, однако можно оценить с позиции эффективности.

Автор ТРИЗ — Генрих Саулович Альтшуллер.

Разработкой ТРИЗ Альтшуллер Г. С. начал заниматься со своим другом Рафаилом Шапиро в 1946 г.

В послевоенное время была насущная необходимость эффективной и быстрой работы по восстановлению народного хозяйства.

Первая работа по ТРИЗ была опубликована в 1956 г. Первоначально друзья были уверены, что существует методика изобретательства. Они проанализировали всю имеющуюся в то время литературу, и нашли литературу только по психологии изобретательства, в которой исследовался метод проб и ошибок. Осознав неэффективность этого метода, в 1947 г. они приступили к анализу истории развития техники. Исследования показали, что техника развивается закономерно и эти закономерности можно познать и использовать при решении изобретательских задач. Так они пришли к выводу, что необходимо разрабатывать принципиально иную «методику изобретательства», которая должна основываться на объективных законах развития технических систем. Выявить эти законы можно систематическим анализом больших массивов патентной информации.

Так были сделаны первые выводы:

- фундаментом будущей теории изобретательства должны стать законы развития технических систем;
- для выявления законов развития техники необходимо анализировать патентный фонд.

Друзья проанализировали несколько тысяч изобретений и поняли, что для решения изобретательских задач необходимо выявить и разрешить техническое противоречие.

Этапы развития и распространения ТРИЗ в СССР (России)

В настоящее время выделяют пять основных этапов развития и распространения ТРИЗ в СССР (России) и Море [1-2].

Первый этап: с 1946 до 1956 гг.

Г.С. Альтшуллер (15.10.1926 - 24.09.1998) – писатель-фантаст, инженер, изобретатель. Работа над методологией изобретательства была начата Г.С. Альтшуллером в 1946 г. (название «ТРИЗ» появилось позже, в 70-х годах). В 1956 г. вышла первая публикация, излагающая основные идеи новой науки.

Второй этап: с 1956 до 1970 гг.

В 1959 г. был опубликован один из первых вариантов алгоритма решения изобретательских задач (АРИЗ), который получил название «АРИЗ-59». В результате его совершенствования появились модификации: АРИЗ-61,-64,-65,-68,-71,-77,-82,-85. В настоящее время используется модификация АРИЗ-85В. В 1961 г. экспертный совет Комитета по делам изобретений рассмотрел и одобрил работу по методологии изобретательства. В 1968 г. было организовано трехдневное совещание по вопросам разработки и популяризации методов технического творчества. В соответствии с решением этого совещания в конце 1968 г., в Дзинтари, был проведен первый всесоюзный семинар по обучению методам технического творчества, неделя которого была отведена на изучение АРИЗ. В конце 1969 г. Центральный совет всесоюзного общества изобретателей и рационализаторов (ЦС ВОИР), рассмотрев результаты годичной работы по обучению творчеству, организовал Общественную лабораторию методологии изобретательства

(ОЛМИ) под руководством Г.С. Альтшуллера. В этот период Г.С. Альтшуллер издаёт книги.

Третий этап: с 1970 до 1979 гг.

В 1970 г. в Баку был создан первый в стране Азербайджанский общественный институт изобретательского творчества (АзОИИТ). В течение нескольких лет в нем изучали АРИЗ самые разные слушатели от школьников до кандидатов наук. В 1972 г. школы ТРИЗ появились в Днепропетровске, Горьком, Курске, Волгограде, некоторых других городах. В 1974 г. в Баку приехала для изучения АРИЗ группа преподавателей института повышения квалификации руководящих кадров при Совете Министров ПНР. В Горьком было проведено областное совещание по ТРИЗ, фактически (по представительству) превратившееся во всесоюзное.

Обучение ТРИЗ успешно развивалось во многих городах. В октябре 1974 г. в Москве на ВДНХ была проведена научно-практическая конференция «Эвристика», организованная ЦС ВОИР. В рекомендациях конференции работа ОЛМИ получила высокую оценку.

Возрастали темпы появления новых школ. Большую роль в этом сыграли выходившие книги и журнал ВСНТО СССР «Техника и наука», который в период с 1979 по 1984 г. почти в каждом номере публиковал материалы по ТРИЗ. В 70-80-е гг. были проведены учебные семинары по ТРИЗ в крупнейших городах СССР (Москве, Ленинграде, Свердловске, Новосибирске, Днепропетровске, Уфе, Ярославле, Куйбышеве, Ростове-на-Дону, Кишиневе, Норильске, Владивостоке, Пензе, Симферополе и др.), а также в молдавских районных центрах Бельцы и Кагул. Семинары, организованные при институтах повышения квалификации, Домах техники и научно-технической пропаганды, НТО и ВОИР, стали популярными, на многие из них, собирались слушатели (по 50 и более человек) из разных городов страны. Возвращаясь, многие из них организовывали школы ТРИЗ в своих городах, на предприятиях. В этот период Г.С. Альтшуллер издаёт новые книги.

Четвертый этап: с 1980 до 1985 гг.

Систематическое проведение семинаров ускорило темпы разработки ТРИЗ. Появилась возможность быстро и в широких масштабах проводить проверку непрерывно совершенствующихся методических материалов. Ускорила подготовка преподавателей ТРИЗ, которые за несколько лет проходили уже налаженный путь: слушатель, преподаватель-стажёр, преподаватель. Многие из них включились и в исследовательскую работу по ТРИЗ. Так создавались кадры специалистов по ТРИЗ. С 1980 г. стали регулярно проводиться конференции преподавателей и разработчиков ТРИЗ (1980 г., 1982 г., 1985 г., 1987 г., 1989 г. в Петрозаводске, 1984 г. в Новосибирске, 1988 г. в Миассе).

Каждая конференция давала новый всплеск интересных работ, появились новые школы. Обучение и работа по ТРИЗ велась более чем в 200 городах страны, наиболее крупные школы действовали в Ленинграде, Днепропетровске, Кишиневе, Новосибирске, Петрозаводске, Минске, Владивостоке, Ангарске, Риге, Челябинске и других городах. Начали работать государственный центр обучения ТРИЗ в Болгарии и постоянная школа изобретателя в ГДР.

Книги по ТРИЗ широко переводились за рубежом (в Болгарии, ПНР, ГДР, Вьетнаме, США, Англии, Франции, Швейцарии, ФРГ, Финляндии).

Наряду с постоянным расширением географии ТРИЗ с 70-х гг. идет процесс вовлечения в обучение новых контингентов слушателей. Занятия в экспериментальном порядке стали проводиться с рабочими, врачами, журналистами, социологами, учителями, биологами и т. д. Они показали, что овладение ТРИЗ вполне доступно и полезно нетехнической аудитории.

Одним из самых перспективных направлений в обучении оказалась работа с детьми разных возрастов. Она началась на страницах газеты «Пионерская правда» в рубрике «Изобретать – это так сложно, изобретать – это так просто!», которую вел Г. Альтов («Г. Альтов» — литературный псевдоним Г.С. Альтшуллера). С 1988 г. в рубрике принимал

участие И.М. Верткин. Работа с детьми продолжилась в Ленинграде, Кишиневе, Риге, Новосибирске, Ангарске, Челябинске, Свердловске, Воркуте, Симферополе, Норильске, Минске, Семипалатинске, Петрозаводске и др. городах. В Кишинёве с 1985 г. обучались первоклассники, а в Норильске, Риге, Симферополе велась работа с дошкольниками в детских садах. В этот период Г.С. Альтшуллер издаёт книги.

Появляется значительное количество сайтов, популяризирующих ТРИЗ: Altshuller.ru, MATRIZ.org, www.trizland.ru, www.metodolog.ru и другие. В этот период Г.С. Альтшуллером, а также его учениками и последователями издаётся большое количество книг, практически на всех языках мира. В Челябинске под руководством Кожевниковой Л.А. на базе Челябинской областной универсальной научной библиотеки (ЧОУНБ) создаётся фонд, в котором накапливаются материалы, относящиеся к ТРИЗ, начиная с рукописей Альтшуллера.

Пятый этап: с 1986 по настоящее время

В 1989 г. по инициативе Г.С. Альтшуллера создана международная ассоциация ТРИЗ (МА ТРИЗ). С 1990 г. начал издаваться специализированный журнал ТРИЗ под редакцией Кирилла Афанасьевича Скловского. В 1992 г. была разработана первая компьютерная программа, реализующая основные инструменты ТРИЗ, программа была названа «Изобретающая машина».

ТРИЗ завоевывает мир. Созданы фирмы, занимающиеся ТРИЗ. Помимо стран бывшего СССР, ТРИЗ распространена в США, Канаде, странах Европы, в Израиле, в Австралии, Японии, странах Юго-Восточной Азии и Южной Америки.

Компании, специализирующиеся на применении и развитии ТРИЗ работают во многих странах мира. Курс ТРИЗ читается в ряде университетов США, Канаде, Франции, Англии, Германии, Швейцарии, Израиля, Японии и России.

ТРИЗ изучают инженеры и ученые, студенты университетов различных специальностей и школьники всех возрастов. Проводят занятия с дошкольниками, начиная с трех лет. Имеются курсы для подготовки воспитателей детских садов, учителей школ и преподавателей ТРИЗ для Университетов. Ведется большая работа по подготовке учебно-методических материалов.

Наиболее распространена консультационная деятельность для промышленных фирм — решение производственных и научных проблем и получение перспективных решений.

Создана и успешно работает Международная Ассоциация ТРИЗ (МА ТРИЗ), президентом которой до последнего дня своей жизни являлся Генрих Альтшуллер. Сейчас МА ТРИЗ руководят его ученики. Появилась Европейская Ассоциация ТРИЗ (ETRIA — European TRIZ Association). Имеются региональные Ассоциации ТРИЗ в США, Франции, Италии, Австрии, Израиле, Австралии, Южной Кореи, Тайваня, Мексики, Латинской Америки, в странах бывшего СССР и других странах. В США создан Институт Альтшуллера (The Altshuller Institute).

Создан Саммит разработчиков ТРИЗ — цель которого, объединить специалистов, которые занимаются развитием теории и методики. Саммит проводит ежегодные встречи, где обсуждаются наилучшие научные разработки по развитию ТРИЗ. Выпускаются бумажный «Журнал ТРИЗ» на русском и английском языках в России и самостоятельный электронный журнал в США. В Internet имеется несколько сотен сайтов и более миллиона ссылок, посвященных ТРИЗ.

Проводятся международные конференции по ТРИЗ. В США Институтом Альтшуллера, в Европе МА ТРИЗ и ETRIA, в Японии ТРИЗ Форум.

Первые работоспособные методы активизации творческого процесса начали появляться в конце 20-х годов XX столетия. К ним относятся метод фокальных объектов, предложенный немецким профессором Кунце (он назвал его «метод каталога») и усовершенствованный в 50-х американским ученым Чарльзом Вайтингом; мозговая атака (мозговой штурм), предложенная в 1939 г. американцем Алексом Осборном;

морфологический анализ, предложенный в 1942 г. швейцарским астрономом Фрицом Цвикки, синектика, разработанная американцем Уильямом Дж. Гордоном в 1952 году и др.

В дальнейшем стали появляться другие методики творчества, например, метод Тагучи (Taguchi), QFD (QualityFunctionDeployment), «6 Сигма (SixSigma)», TQM (TotalQualityManagement) и некоторые другие методы.

Эти методы интенсифицируют перебор вариантов, позволяя получить большее количество идей в единицу времени. Они все используют традиционный метод проб и ошибок, который редко или случайно приводит к изобретательским решениям. В методе проб и ошибок, прежде всего, используется имеющийся у решателя опыт, который связан с психологической инерцией.

Указанные методы не позволяют решать сложные изобретательские задачи.

Изобретательское решение получают путем выявления и разрешения противоречия, лежащего в глубине задачи. Таким образом, выявляется и устраняется первопричина проблемы. Тогда как при традиционном (шаблонном, рутинном) мышлении получают шаблонное решение, в котором всегда ищется компромисс, пытаясь незначительно улучшить одни параметры и невольно ухудшить другие. Поэтому главная разница между изобретательским и шаблонным мышлением состоит в том, что при изобретательском мышлении ищут противоречие, а при шаблонном — компромисс.

Изобретательская задача — сложная задача, для решения которой необходимо выявить и разрешить противоречие, лежащие в глубине задачи, то есть выявить первопричину (корень проблемы) и устранить эту причину.

Изучение курса ТРИЗ в нашем университете придерживается технологии «последовательного изучения».

Последовательное изучение предмета — это переход от общего к частному, от поверхностного рассмотрения всей системы к углубленному изучению деталей. Первоначально показывается вся система целиком, рассказывают предназначение каждой из частей и уясняют их взаимосвязи.

На следующем этапе рассматривается одна из частей системы, как единое целое. Описывается ее структура, предназначение каждой из подчастей и их взаимосвязь.

В дальнейшем изучаются подчасти. При необходимости подключаются некоторые элементы других частей.

1.2.3. Сравнение ТРИЗ с другими методами решения задач. Психологическая инерция. Инструментарий ТРИЗ.

Первые работоспособные методы активизации творческого процесса начали появляться в конце 20-х годов XX столетия. К ним относятся метод фокальных объектов, предложенный немецким профессором Кунце (он назвал его «метод каталога») и усовершенствованный в 50-х американским ученым Чарльзом Вайтингом; мозговая атака (мозговой штурм), предложенная в 1939 г. американцем Алексом Осборном; морфологический анализ, предложенный в 1942 г. швейцарским астрономом Фрицом Цвикки, синектика, разработанная американцем Уильямом Дж. Гордоном в 1952 году и др.

Мозговой штурм, мозговая атака, англ. brainstorming) - это такой процесс решения возникшей проблемы, когда участники обсуждения предлагают, как можно больше самых разных вариантов решения, из которых потом выбираются наиболее удачные. Согласно статистике, продуктивными оказываются всего 10-15% высказанных идей.

Морфологический анализ — метод решения задач, основанный на подборе возможных решений для отдельных частей задачи.

В дальнейшем стали появляться другие методики творчества, например, метод Тагучи (Taguchi), QFD (QualityFunctionDeployment), «6 Сигма (SixSigma)», TQM (TotalQualityManagement) и некоторые другие методы.

Все эти методы успешно изучаются и сегодня на различных курсах. Они достаточно просты, изучение их не занимает много времени, и они дают свои практические результаты каждый в своем направлении.

Эти методы интенсифицируют перебор вариантов, позволяя получить большее количество идей в единицу времени. Они все используют традиционный метод проб и ошибок, который редко или случайно приводит к изобретательским решениям.

В методе проб и ошибок, прежде всего, используется имеющийся у решателя опыт, который связан с психологической инерцией.

Психологическая инерция (ПИ) – это привычка к стандартным реакциям в стандартных ситуациях.

Указанные методы не позволяют решать сложные изобретательские задачи.

Не шаблонность мышления – это наша способность бороться с психологической инерцией, умение увидеть ситуацию в совершенно новых обстоятельствах, с новыми «игроками».

ТРИЗ позволяет вместо случайных шагов делать последовательные, методически отработанные шаги, приводящие к совершенно неожиданным, неочевидным идеям.

Изобретательское решение получают путем выявления и разрешения противоречия, лежащего в глубине задачи. Таким образом, выявляется и устраняется первопричина проблемы. Тогда как при традиционном (шаблонном, рутинном) мышлении получают шаблонное решение, в котором всегда ищется компромисс, пытаясь незначительно улучшить одни параметры и невольно ухудшить другие. Поэтому главная разница между изобретательским и шаблонным мышлением состоит в том, что при изобретательском мышлении ищут противоречие, а при шаблонном — компромисс.

Изобретательская задача — сложная задача, для решения которой необходимо выявить и разрешить противоречие, лежащие в глубине задачи, то есть выявить первопричину (корень проблемы) и устранить эту причину.

При изучении ТРИЗ целесообразно придерживаться послойного изучения изобретательской задачи.

Современные инструменты ТРИЗ делятся на три большие группы: Аналитические, решательные и обоснование решения. В свою очередь инструменты ТРИЗ условно разделяются на пять блоков.

Пять блоков инструментария ТРИЗ:

1. Формализованные задачи
2. Первичная обработка (причинно-следственные связи, связь с другими объектами, процесс, эволюция)
3. Модели конфликтов
4. Решательные механизмы
5. Проверка полученных решений

1.2.4. Основные понятия системного анализа. Функции системы. Идеальность системы.

Законы развития технических систем представляют собой фундамент, на котором строится ТРИЗ. На основании законов строятся все остальные части ТРИЗ, кроме того, законы используются для прогнозирования развития технических систем и развития сильного мышления.

Система – это целое, состоящее из элементов, взаимосвязанных между собой, находящихся между собой в определенных отношениях (человек, дерево, дом, система обучения в университете, книга, стол, человеческий язык, ПК, ПО, ...).

Системология – это наука о системах.

Существует 3 принципиально разных случая:

1. целый объект из множества одинаковых или однородных объектов (группа, студенты, юноши, девушки);
2. целый объект из множества частей (апельсин-дольки);
3. целый объект из множества целых объектов (ПК-системный блок, дисплей, клавиатура, ...).

системы можно условно разделить на материальные, нематериальные и смешанные - человек, дерево, дом; человеческий язык, математика; образовательная система, ПК.

Примеры *природных* систем вам хорошо известны: Солнечная система, растение, живой организм и прочее.

Технические системы создаются людьми. Примеры технических систем: автомобиль, компьютер, система вентиляции.

Примеры *нематериальных* систем: разговорный язык, математический язык, нотные записи.

Смешанные системы содержат в себе материальные и нематериальные компоненты. Среди них можно выделить так называемые социальные системы. Социальные системы образуют люди, объединенные одним занятием, интересами, целями, местом проживания и т. д.

Социальные системы - оркестр, футбольный клуб, население города.

Отношения, в которых находятся элементы системы, могут быть постоянными, временными или случайными. Но важно понимать, что отношения между объектами могут быть существенными или несущественными. Причем один и тот же признак может быть существенным в одном случае и несущественным в другом (при решении задач по геометрии существенное значение имеют размера объекта и его форма, а вес и материал значения не имеют; при решении задач по физике – существенными являются вес и материал, а форма и размеры наоборот).

Подсистема – элемент системы, без которого теряется системное свойство. Например, фирма без уборщицы не перестает быть фирмой. А без персонала вообще – перестает («липовые» фирмы не рассматриваем). Значит, персонал – подсистема фирмы. Деньги, товары, средства производства – все это может быть названо подсистемами.

Надсистема – объемлющая система, т. е. система, элементом которой является рассматриваемая нами система. Что именно считать надсистемой, зависит от нашего интереса в каждом конкретном случае. Например, фирма является элементом рынка, общества.

Структура — это порядок объединения элементов, составляющих систему.

Состав и структуру системы описывают с помощью схемы состава. В состав системы может входить другая система. Первую называют надсистемой, вторую — подсистемой. Имя надсистемы на схеме состава всегда располагают выше имен всех ее подсистем. В этом случае говорят о многоуровневой структуре системы, в которой один и тот же компонент может одновременно быть надсистемой и подсистемой. Например, головной мозг — подсистема нервной системы птицы и надсистема, в состав которой входят передний мозг, средний мозг и т. д.

Главное свойство любой системы – это возникновение «системного эффекта» или «принцип эмерджентности» - при объединении элементов в систему у системы появляются новые свойства, которыми не обладал ни один из элементов в отдельности или целое – больше суммы своих частей (самолет летает – крылья, фюзеляж, двигатели и т.д. - нет).

1. Эмерджентность — степень несводимости свойств системы к свойствам элементов, из которых она состоит.

2. Эмерджентность — свойство систем, обуславливающее появление новых свойств и качеств, не присущих элементам, входящих в состав системы

Свойству эмерджентности близко свойство целостности системы. Однако их нельзя отождествлять.

Целостность системы означает, что каждый элемент системы вносит вклад в реализацию целевой функции системы.

Целостность и эмерджентность — интегративные свойства системы. Целостность понятие более широкое, нежели эмерджентность.

Наличие интегративных свойств является одной из важнейших черт системы. Целостность проявляется в том, что система обладает собственной закономерностью функциональности, собственной целью.

Организованность — сложное свойство систем, заключающиеся в наличие структуры и функционирования (поведения). Непременной принадлежностью систем является их компоненты, именно те структурные образования, из которых состоит целое и без чего оно невозможно.

Функциональность — это проявление определенных свойств (функций) при взаимодействии с внешней средой. Здесь же определяется цель (назначение системы) как желаемый конечный результат.

Структурность — это упорядоченность системы, определенный набор и расположение элементов со связями между ними. Между функцией и структурой системы существует взаимосвязь, как между философскими категориями содержанием и формой. Изменение содержания (функций) влечет за собой изменение формы (структуры), но и наоборот.

Важным свойством системы является наличие поведения — действия, изменений, функционирования и т.д.

Считается, что это поведение системы связано со средой (окружающей), т.е. с другими системами с которыми она входит в контакт или вступает в определенные взаимоотношения.

Процесс целенаправленного изменения во времени состояния системы называется поведением. В отличие от управления, когда изменение состояния системы достигается за счет внешних воздействий, поведение реализуется исключительно самой системой, исходя из собственных целей.

Поведение каждой системы объясняется структурой систем низшего порядка, из которых состоит данная система, и наличием признаков равновесия (гомеостаза). В соответствии с признаком равновесия система имеет определенное состояние (состояния), которое являются для нее предпочтительным. Поэтому поведение систем описывается в терминах восстановления этих состояний, когда они нарушаются в результате изменения окружающей среды.

Еще одним свойством является свойство роста (развития). Развитие можно рассматривать как составляющую часть поведения (при этом важнейшим).

Одним из первичных, а, следовательно, основополагающих атрибутов системного подхода является недопустимость рассмотрения объекта вне его развития, под которым понимается необратимое, направленное, закономерное изменение материи и сознания. В результате возникает новое качество или состояние объекта. отождествление (может быть и не совсем строгое) терминов «развитие» и «движение» позволяет выразиться в таком смысле, что вне развития немисливо существование материи, в данном случае — системы. Наивно представлять себе развитие, происходящее стихийно. В неоглядном множестве процессов, кажущихся на первый взгляд чем-то вроде броуновского (случайного, хаотичного) движения, при пристальном внимании и изучении вначале как бы проявляются контуры тенденций, а затем и довольно устойчивые закономерности. Эти закономерности по природе своей действуют объективно, т.е. не зависят от того, желаем ли мы их проявления или нет. Незнание законов и закономерностей развития — это блуждание в потемках.

Поведение системы определяется характером реакции на внешние воздействия.

Устойчивость фундаментальное свойство системы, т.е. способность системы противостоять внешним возмущающим воздействиям. От нее зависит продолжительность жизни системы.

Простые системы имеют пассивные формы устойчивости: прочность, сбалансированность, регулируемость, гомеостаз. А для сложных определяющими являются активные формы: надежность, живучесть и адаптируемость.

Если перечисленные формы устойчивости простых систем (кроме прочности) касаются их поведения, то определяющая форма устойчивости сложных систем носят в основном структурный характер.

Надежность — свойство сохранения структуры систем, несмотря на гибель отдельных ее элементов с помощью их замены или дублирования, а живучесть — как активное подавление вредных качеств. Таким образом, надежность является более пассивной формой, чем живучесть.

Адаптируемость — свойство изменять поведение или структуру с целью сохранения, улучшения или приобретения новых качеств в условиях изменения внешней среды. Обязательным условием возможности адаптации является наличие обратных связей.

Всякая реальная система существует в среде. Связь между ними бывает настолько тесной, что определять границу между ними становится сложно. Поэтому выделение системы из среды связано с той или иной степенью идеализации.

Можно выделить два аспекта взаимодействия:

- во многих случаях принимает характер обмена между системой и средой (веществом, энергией, информацией);
- среда обычно является источником неопределенности для систем.

Воздействие среды может быть пассивным либо активным (антагонистическим, целенаправленно противодействующее системе).

Поэтому в общем случае среду следует рассматривать не только безразличную, но и антагонистическую по отношению к исследуемой системе.

Пять общих признаков любой системы (признаки Гради Буча):

1. сложные системы часто бывают иерархическими и состоят из взаимосвязанных подсистем, которые в свою очередь состоят из взаимосвязанных подсистем и т.д. — это позволяет понять, описать и увидеть систему и ее части;
2. выбор, какие элементы в системе считать элементарными, — относительно произволен и зависит от цели исследования системы;
3. связь элементов внутри подсистемы сильнее внешних связей (между самими подсистемами). Т.е. самые сильные связи — на самом низком уровне;
4. иерархические системы обычно состоят из немногих типов подсистем, просто по-разному скомбинированных и организованных. Отдельные элементы системы могут быть составными элементами подсистем разного уровня; любая работающая сложная система является результатом объединения работающих более простых подсистем. Работу любой системы следует отлаживать, начиная с работы составных элементов.

Для полного описания системы наряду с перечислением ее элементов, необходимо указать, как элементы системы связаны друг с другом. Поэтому СИСТЕМА — это упорядоченный набор элементов в противоположность беспорядочному (стена — куча кирпичей; шерстяные носки — моток шерсти).

Структура системы — графически представленный характер отношений (связей) между элементами системы. Структура может определять

- пространственное взаиморасположение элементов (линейная цепочка, звезда, кольцо, сеть с квадратными ячейками и т.д.);
- вложенность или подчиненность (дерево для иерархических систем);
- хронологическую последовательность событий для сложных процессов, рассматриваемых как системы событий (линейная, ветвящаяся, циклическая).

Системный анализ – процесс исследования объекта и описание его в виде системы, т.е. результатом системного анализа объекта является описание его элементного состава и структуры. Кроме того, объект может рассматриваться как подсистема в совокупности его отношений с внешней средой (надсистемой). В одной и той же системе можно выделить разные элементы – все зависит от точки зрения, от поставленной цели. При этом, каждому набору элементов будет соответствовать свой набор отношений (связей) между ними, т.е. своя структура.

1.2.5. Законы развития систем

Законы развития технических систем можно разделить на три группы: статику, кинематику и динамику.

Статика — законы, которые определяют начало жизни технических систем.

Любая техническая система возникает в результате синтеза в единое целое отдельных частей. Не всякое объединение частей дает жизнеспособную систему. Существуют по крайней мере три закона, выполнение которых необходимо для того, чтобы система оказалась жизнеспособной.

1. Закон полноты частей системы

Необходимым условием принципиальной жизнеспособности технической системы является наличие и минимальная работоспособность основных частей системы.

Каждая техническая система должна включать четыре основные части: двигатель, трансмиссию, рабочий орган и орган управления. Смысл первого закона заключается в том, что для синтеза технической системы необходимо наличие этих четырех частей и их минимальная пригодность к выполнению функций системы, ибо сама по себе работоспособная часть системы может оказаться неработоспособной в составе той или иной технической системы. Например, двигатель внутреннего сгорания, сам по себе работоспособный, оказывается неработоспособным, если его использовать в качестве подводного двигателя подводной лодки.

Закон 1 можно пояснить так: техническая система жизнеспособна в том случае, если все ее части не имеют «двоек», причем «оценки» ставятся по качеству работы данной части в составе системы. Если хотя бы одна из частей оценена «двойкой», система нежизнеспособна даже при наличии «пятерок» у других частей. Аналогичный закон применительно к биологическим системам был сформулирован Либихом еще в середине прошлого века («закон минимума»).

Закон минимума Либиха, — один из фундаментальных законов в экологии, гласящий, что наиболее значим для организма тот фактор, который более всего отклоняется от оптимального его значения. ... Сформулирован Юстусом фон Либихом в 1840 году.

Из закона 1 вытекает очень важное для практики следствие.

Чтобы техническая система была управляемой, необходимо, чтобы хотя бы одна ее часть была управляемой.

«Быть управляемой» — значит менять свойства так, как это надо тому, кто управляет.

Знание этого следствия позволяет лучше понимать суть многих задач и правильное оценивать полученные решения.

2. Закон «энергетической проводимости» системы

Необходимым условием принципиальной жизнеспособности технической системы является сквозной проход энергии по всем частям системы.

Любая техническая система является преобразователем энергии. Отсюда очевидная необходимость передачи энергии от двигателя через трансмиссию к рабочему органу.

Передача энергии от одной части системы к другой может быть вещественной (например, вал, шестерни, рычаги и т.д.), полевой (например, магнитное поле) и вещественно-полевой (например, передача энергии потоком заряженных частиц). Многие

изобретательские задачи сводятся к подбору того или иного вида передачи, наиболее эффективного в заданных условиях.

Важное значение имеет следствие из закона 2.

Чтобы часть технической системы была управляемой, необходимо обеспечить энергетическую проводимость между этой частью и органами управления.

В задачах на измерение и обнаружение можно говорить об информационной проводимости, но она часто сводится к энергетической, только слабой.

3. Закон согласования ритмики частей системы

Необходимым условием принципиальной жизнеспособности технической системы является согласование ритмики (частоты колебаний, периодичности) всех частей системы.

К *кинematике* относятся законы, определяющие развитие технических систем, независимо от конкретных технических и физических факторов, обуславливающих это развитие.

4. Закон увеличения степени идеальности системы

Развитие всех систем идет в направлении увеличения степени идеальности.

Идеальная техническая система — это система, вес, объем и площадь которой стремятся к нулю, хотя ее способность выполнять работу при этом не уменьшается. Иначе говоря, идеальная система — это когда системы нет, а функция ее сохраняется и выполняется.

Несмотря на очевидность понятия «идеальная техническая система», существует определенный парадокс: реальные системы становятся все более крупноразмерными и тяжелыми. Увеличиваются размеры и вес самолетов, танкеров, автомобилей и т.д. Парадокс этот объясняется тем, что высвобожденные при совершенствовании системы резервы направляются на увеличение ее размеров и, главное, повышение рабочих параметров. Первые автомобили имели скорость 15–20 км/ч. Если бы эта скорость не увеличивалась, постепенно появились бы автомобили, намного более легкие и компактные с той же прочностью и комфортабельностью. Однако каждое усовершенствование в автомобиле (использование более прочных материалов, повышение к.п.д. двигателя и т.д.) направлялось на увеличение скорости автомобиля и того, что «обслуживает» эту скорость (мощная тормозная система, прочный кузов, усиленная амортизация). Чтобы наглядно увидеть возрастание степени идеальности автомобиля, надо сравнить современный автомобиль со старым рекордным автомобилем, имевшим ту же скорость (на той же дистанции).

Видимый вторичный процесс (рост скорости, мощностей, тоннажа и т.д.) маскирует первичный процесс увеличения степени идеальности технической системы. Но при решении изобретательских задач необходимо ориентироваться именно на увеличение степени идеальности — это надежный критерий для корректировки задачи и оценки полученного ответа.

5. Закон неравномерности развития частей системы

Развитие частей системы идет неравномерно; чем сложнее система, тем не равномернее развитие ее частей.

Неравномерность развития частей системы является причиной возникновения технических и физических противоречий и, следовательно, изобретательских задач. Например, когда начался быстрый рост тоннажа грузовых судов, мощность двигателей быстро увеличилась, а средства торможения остались без изменения. В результате возникла задача: как тормозить, скажем, танкер водоизмещением 200 тыс. тонн. Задача эта до сих пор не имеет эффективного решения: от начала торможения до полной остановки крупные корабли успевают пройти несколько миль...

6. Закон перехода в надсистему

Исчерпав возможности развития, система включается в надсистему в качестве одной из частей; при этом дальнейшее развитие идет на уровне надсистемы.

Динамика - включает законы, отражающие развитие современных технических систем под действием конкретных технических и физических факторов. Законы «статики» и «кинематики» универсальны — они справедливы во все времена и не только применительно к техническим системам, но и к любым системам вообще (биологическим и т.д.). «Динамика» отражает главные тенденции развития технических систем именно в наше время.

7. Закон перехода с макроуровня на микроуровень

Развитие рабочих органов системы идет сначала на макро-, а затем на микроуровне.

В большинстве современных технических систем рабочими органами являются «железки», например, винты самолета, колеса автомобиля, резцы токарного станка, ковш экскаватора и т.д. Возможно развитие таких рабочих органов в пределах макроуровня: «железки» остаются «железками», но становятся более совершенными. Однако неизбежно наступает момент, когда дальнейшее развитие на макроуровне оказывается невозможным. Система, сохраняя свою функцию, принципиально перестраивается: ее рабочий орган начинает действовать на микроуровне. Вместо «железок» работа осуществляется молекулами, атомами, ионами, электронами и т.д.

Например, первые флэшкарты и т.д., фотоаппараты

Переход с макро- на микроуровень — одна из главных (если не самая главная) тенденций развития современных технических систем. Поэтому при обучении решению изобретательских задач особое внимание приходится обращать на рассмотрение перехода «макро-микро» и физических эффектов, реализующих этот переход.

8. Закон увеличения степени вепольности

Развитие технических систем идет в направлении увеличения степени вепольности.

Смысл этого закона заключается в том, что невепольные системы стремятся стать вепольными, а в вепольных системах развитие идет в направлении перехода от механических полей к электромагнитным; увеличения степени дисперсности веществ, числа связей между элементами и отзывчивости системы.

1.2.6. Системные свойства. Классификация систем. Свойства систем.

Состоянием системы называется совокупность существенных свойств, которыми система обладает в каждый момент времени.

Под свойством понимают сторону объекта, обуславливающую его отличие от других объектов или сходство с ними и проявляющуюся при взаимодействии с другими объектами.

Характеристика — то, что отражает некоторое свойство системы.

Классификацией называется разбиение на классы по наиболее существенным признакам. Под классом понимается совокупность объектов, обладающие некоторыми признаками общности. Признак (или совокупность признаков) является основанием (критерием) классификации.

Система может быть охарактеризована одним или несколькими признаками и соответственно ей может быть найдено место в различных классификациях, каждая из которых может быть полезной при выборе методологии исследования. Обычно цель классификации ограничить выбор подходов к отображению систем, выработать язык описания, подходящий для соответствующего класса.

По содержанию различают реальные (материальные), объективно существующие, и абстрактные (концептуальные, идеальные), являющиеся продуктом мышления.

Реальные системы делятся на естественные (природные системы) и искусственные (антропогенные).

Естественные системы: системы неживой (физические, химические) и живой (биологические) природы.

Искусственные системы: создаются человечеством для своих нужд или образуются в результате целенаправленных усилий.

Искусственные делятся на технические (техничко-экономические) и социальные (общественные).

Техническая система спроектирована и изготовлена человеком в определенных целях. К социальным системам относятся различные системы человеческого общества.

Выделение систем, состоящих из одних только технических устройств почти всегда условно, поскольку они не способны вырабатывать свое состояние. Эти системы выступают как части более крупных, включающие людей — организационно-технических систем.

Организационная система, для эффективного функционирования которой существенным фактором является способ организации взаимодействия людей с технической подсистемой, называется человеко-машинной системой.

Примеры человеко-машинных систем: автомобиль — водитель; самолет — летчик; ЭВМ — пользователь и т.д.

Таким образом, под техническими системами понимают единую конструктивную совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих объектов, предназначенная для целенаправленных действий с задачей достижения в процессе функционирования заданного результата.

Отличительными признаками технических систем по сравнению с произвольной совокупностью объектов или по сравнению с отдельными элементами является конструктивность (практическая осуществимость отношений между элементами), ориентированность и взаимосвязанность составных элементов и целенаправленность.

Для того чтобы система была устойчивой к воздействию внешних влияний, она должна иметь устойчивую структуру. Выбор структуры практически определяет технический облик как всей системы, так ее подсистем, и элементов. Вопрос о целесообразности применения той или иной структуры должен решаться исходя из конкретного назначения системы. От структуры зависит также способность системы к перераспределению функций в случае полного или частичного отхода отдельных элементов, а, следовательно, надежность и живучесть системы при заданных характеристиках ее элементов.

Абстрактные системы являются результатом отражения действительности (реальных систем) в мозге человека.

Их настроение — необходимая степень обеспечения эффективного взаимодействия человека с окружающим миром. Абстрактные (идеальные) системы объективны по источнику происхождения, поскольку их первоисточником является объективно существующая действительность.

Абстрактные системы разделяют на системы непосредственного отображения (отражающие определенные аспекты реальных систем) и системы генерализирующего (обобщающего) отображения. К первым относятся математические и эвристические модели, а ко вторым — концептуальные системы (теории методологического построения) и языки.

На основе понятия внешней среды системы разделяются на: открытые, закрытые (замкнутые, изолированные) и комбинированные. Деление систем на открытые и закрытые связано с их характерными признаками: возможность сохранения свойств при наличии внешних воздействий. Если система нечувствительна к внешним воздействиям ее можно считать закрытой. В противном случае — открытой.

Открытой называется система, которая взаимодействует с окружающей средой. Все реальные системы являются открытыми. Открытая система является частью более общей системы или нескольких систем. Если вычленишь из этого образования собственно рассматриваемую систему, то оставшаяся часть — ее среда.

Открытая система связана со средой определенными коммуникациями, то есть сетью внешних связей системы. Выделение внешних связей и описание механизмов взаимодействия «система-среда» является центральной задачей теории открытых систем. Рассмотрение открытых систем позволяет расширить понятие структуры системы. Для

открытых систем оно включает не только внутренние связи между элементами, но и внешние связи со средой. При описании структуры внешние коммуникационные каналы стараются разделить на входные (по которым среда воздействует на систему) и выходные (наоборот). Совокупность элементов этих каналов, принадлежащих собственной системе называются входными и выходными полюсами системы. У открытых систем, по крайней мере, один элемент имеет связь с внешней средой, по меньшей мере, один входной полюс и один выходной, которыми она связана с внешней средой.

Для каждой системы связи со всеми подчиненными ей подсистемами и между последним, являются внутренними, а все остальные — внешними. Связи между системами и внешней средой также, как и между элементами системы, носят, как правило, направленный характер.

Важно подчеркнуть, что в любой реальной системе в силу законов диалектики о всеобщей связи явлений число всех взаимосвязей огромно, так что учесть и исследования абсолютно все связи невозможно, поэтому их число искусственно ограничивают. Вместе с тем, учитывать все возможные связи нецелесообразно, так как среди них есть много несущественных, практически не влияющих на функционирование системы и количество полученных решений (с точки зрения решаемых задач). Если изменение характеристик связи, ее исключение (полный разрыв) приводят к значительному ухудшению работы системы, снижению эффективности, то такая связь — существенна. Одна из важнейших задач исследователя — выделить существенные для рассмотрения системы в условиях решаемой задачи связи и отделить их от несущественных. В связи с тем, что входные и выходные полюса системы не всегда удается четко выделить, приходится прибегать к определенной идеализации действий. Наибольшая идеализация имеет место при рассмотрении закрытой системы.

Закрытой называется система, которая не взаимодействует со средой или взаимодействует со средой строго определенным образом. В первом случае предполагается, что система не имеет входных полюсов, а во втором, что входные полюса есть, но воздействие среды носит неизменный характер и полностью (заранее) известно. Очевидно, что при последнем предположении указанные воздействия могут быть отнесены собственно к системе, и ее можно рассматривать, как закрытую. Для закрытой системы, любой ее элемент имеет связи только с элементами самой системы.

Разумеется, закрытые системы представляют собой некоторую абстракцию реальной ситуации, так как, строго говоря, изолированных систем не существует. Однако, очевидно, что упрощение описания системы, заключающееся в отказе от внешних связей, может привести к полезным результатам, упростить исследование системы. Все реальные системы тесно или слабо связаны с внешней средой — открытые. Если временный разрыв или изменение характерных внешних связей не вызывает отклонения в функционировании системы сверх установленных заранее пределов, то система связана с внешней средой слабо. В противном случае — тесно.

Комбинированные системы содержат открытые и закрытые подсистемы. Наличие комбинированных систем свидетельствует о сложной комбинации, открытой и закрытой подсистем.

В зависимости от структуры и пространственно-временных свойств системы делятся на простые, сложные и большие.

Простые — системы, не имеющие разветвленных структур, состоящие из небольшого количества взаимосвязей и небольшого количества элементов. Такие элементы служат для выполнения простейших функций, в них нельзя выделить иерархические уровни. Отличительной особенностью простых систем является детерминированность (четкая определенность) номенклатуры, числа элементов и связей как внутри системы, так и со средой.

Сложные — характеризуются большим числом элементов и внутренних связей, их неоднородностью и разнокачественностью, структурным разнообразием, выполняют

сложную функцию или ряд функций. Компоненты сложных систем могут рассматриваться как подсистемы, каждая из которых может быть детализирована еще более простыми подсистемами и т.д. до тех пор, пока не будет получен элемент.

Определение N1: система называется сложной (с гносеологических позиций), если ее познание требует совместного привлечения многих моделей теорий, а в некоторых случаях многих научных дисциплин, а также учета неопределенности вероятностного и не вероятностного характера. Наиболее характерным проявлением этого определения является многомодельность.

Модель — некоторая система, исследование которой служит средством для получения информации о другой системе. Это описание систем (математическое, вербальное и т.д.) отображающее определенную группу ее свойств.

Систему называют сложной если в реальной действительности рельефно (существенно) проявляются признаки ее сложности. А именно:

1. структурная сложность — определяется по числу элементов системы, числу и разнообразию типов связей между ними, количеству иерархических уровней и общему числу подсистем системы. Основными типами считаются следующие виды связей: структурные (в том числе, иерархические), функциональные, каузальные (причинно-следственные), информационные, пространственно-временные;

2. сложность функционирования (поведения) — определяется характеристиками множества состояний, правилами перехода из состояния в состояние, воздействие системы на среду и среды на систему, степенью неопределенности перечисленных характеристик и правил;

3. сложность выбора поведения — в многоальтернативных ситуациях, когда выбор поведения определяется целью системы, гибкостью реакций на заранее неизвестные воздействия среды;

4. сложность развития — определяемая характеристиками эволюционных или скачкообразных процессов.

Естественно, что все признаки рассматриваются во взаимосвязи. Иерархическое построение — характерный признак сложных систем, при этом уровни иерархии могут быть как однородные, так и неоднородные. Для сложных систем присущи такие факторы, как невозможность предсказать их поведение, то есть слабо предсказуемость, их скрытность, разнообразные состояния.

Сложные системы можно подразделить на следующие факторные подсистемы:

1. решающую, которая принимает глобальные решения во взаимодействии с внешней средой и распределяет локальные задания между всеми другими подсистемами;

2. информационную, которая обеспечивает сбор, переработку и передачу информации, необходимой для принятия глобальных решений и выполнения локальных задач;

3. управляющую для реализации глобальных решений;

4. гомеостазную, поддерживающую динамическое равновесие внутри систем и регулирующую потоки энергии и вещества в подсистемах;

5. адаптивную, накапливающую опыт в процессе обучения для улучшения структуры и функций системы.

Большой системой называют систему, ненаблюдаемую одновременно с позиции одного наблюдателя во времени или в пространстве, для которой существенен пространственный фактор, число подсистем которой очень велико, а состав разнороден.

Система может быть и большой, и сложной. Сложные системы объединяет более обширную группу систем, то есть большие — подкласс сложных систем.

Основополагающими при анализе и синтезе больших и сложных систем являются процедуры декомпозиции и агрегирования.

Декомпозиция — разделение систем на части, с последующим самостоятельным рассмотрением отдельных частей.

Очевидно, что декомпозиция представляют собой понятие, связанное с моделью, так как сама система не может быть расчленена без нарушений свойств. На уровне моделирования, разрозненные связи заменяются соответственно эквивалентами, либо модели систем строятся так, что разложение ее на отдельные части при этом оказывается естественным.

Применительно к большим и сложным системам декомпозиция является мощным инструментом исследования.

Агрегирование является понятием, противоположным декомпозиции. В процессе исследования возникает необходимость объединения элементов системы с целью рассмотреть ее с более общих позиций.

Декомпозиция и агрегирование представляют собой две противоположные стороны подхода к рассмотрению больших и сложных систем, применяемые в диалектическом единстве.

Системы, для которых состояние системы однозначно определяется начальными значениями и может быть предсказано для любого последующего момента времени, называются детерминированными.

Стохастические системы — системы, изменения в которых носят случайный характер. При случайных воздействиях данных о состоянии системы недостаточно для предсказания в последующий момент времени.

По степени организованности: хорошо организованные, плохо организованные (диффузные).

Представить анализируемый объект или процесс в виде хорошо организованной системы означает определить элементы системы, их взаимосвязь, правила объединения в более крупные компоненты. Проблемная ситуация может быть описана в виде математического выражения. Решение задачи при представлении ее в виде хорошо организованной системы осуществляется аналитическими методами формализованного представления системы.

Примеры хорошо организованных систем: солнечная система, описывающая наиболее существенные закономерности движения планет вокруг Солнца; отображение атома в виде планетарной системы, состоящей из ядра и электронов; описание работы сложного электронного устройства с помощью системы уравнений, учитывающей особенности условий его работы (наличие шумов, нестабильности источников питания и т. п.).

Описание объекта в виде хорошо организованной системы применяется в тех случаях, когда можно предложить детерминированное описание и экспериментально доказать правомерность его применения, адекватность модели реальному процессу. Попытки применить класс хорошо организованных систем для представления сложных многокомпонентных объектов или многокритериальных задач плохо удаются: они требуют недопустимо больших затрат времени, практически нереализуемы и неадекватны применяемым моделям.

Плохо организованные системы. При представлении объекта в виде плохо организованной или диффузной системы не ставится задача определить все учитываемые компоненты, их свойства и связи между ними и целями системы. Система характеризуется некоторым набором макропараметров и закономерностями, которые находятся на основе исследования не всего объекта или класса явлений, а на основе определенной с помощью некоторых правил выборки компонентов, характеризующих исследуемый объект или процесс. На основе такого выборочного исследования получают характеристики или закономерности (статистические, экономические) и распространяют их на всю систему в целом. При этом делаются соответствующие оговорки. Например, при получении статистических закономерностей их распространяют на поведение всей системы с некоторой доверительной вероятностью.

Подход к отображению объектов в виде диффузных систем широко применяется при: описании систем массового обслуживания, определении численности штатов на предприятиях и учреждениях, исследовании документальных потоков информации в системах управления и т. д.

С точки зрения характера функций различаются специальные, многофункциональные, и универсальные системы.

Для специальных систем характерна единственность назначения и узкая профессиональная специализация обслуживающего персонала (сравнительно несложная).

Многофункциональные системы позволяют реализовать на одной и той же структуре несколько функций. Пример: производственная система, обеспечивающая выпуск различной продукции в пределах определенной номенклатуры.

Для универсальных систем: реализуется множество действий на одной и той же структуре, однако состав функций по виду и количеству менее однороден (менее определен). Например, комбайн.

По характеру развития 2 класса систем: стабильные и развивающиеся.

У стабильной системы структура и функции практически не изменяются в течение всего периода ее существования и, как правило, качество функционирования стабильных систем по мере изнашивания их элементов только ухудшается. Восстановительные мероприятия обычно могут лишь снизить темп ухудшения.

Отличной особенностью развивающихся систем является то, что с течением времени их структура и функции приобретают существенные изменения. Функции системы более постоянны, хотя часто и они видоизменяются. Практически неизменными остается лишь их назначение. Развивающиеся системы имеют более высокую сложность.

В порядке усложнения поведения: автоматические, решающие, самоорганизующиеся, предвидящие, превращающиеся.

Автоматические: однозначно реагируют на ограниченный набор внешних воздействий, внутренняя их организация приспособлена к переходу в равновесное состояние при выводе из него (гомеостаз).

Решающие: имеют постоянные критерии различения их постоянной реакции на широкие классы внешних воздействий. Постоянство внутренней структуры поддерживается заменой вышедших из строя элементов.

Самоорганизующиеся: имеют гибкие критерии различения и гибкие реакции на внешние воздействия, приспособляющиеся к различным типам воздействия. Устойчивость внутренней структуры высших форм таких систем обеспечивается постоянным самовоспроизводством.

Самоорганизующиеся системы обладают признаками диффузных систем: стохастичностью поведения, не стационарностью отдельных параметров и процессов. К этому добавляются такие признаки, как непредсказуемость поведения; способность адаптироваться к изменяющимся условиям среды, изменять структуру при взаимодействии системы со средой, сохраняя при этом свойства целостности; способность формировать возможные варианты поведения и выбирать из них наилучший и др. Иногда этот класс разбивают на подклассы, выделяя адаптивные или самоприспосабливающиеся системы, самовосстанавливающиеся, самовоспроизводящиеся и другие подклассы, соответствующие различным свойствам развивающихся систем.

Примеры: биологические организации, коллективное поведение людей, организация управления на уровне предприятия, отрасли, государства в целом, т.е. в тех системах, где обязательно имеется человеческий фактор.

Если устойчивость по своей сложности начинает превосходить сложные воздействия внешнего мира — это предвидящие системы: она может предвидеть дальнейший ход взаимодействия.

Превращающиеся — это воображаемые сложные системы на высшем уровне сложности, не связанные постоянством существующих носителей. Они могут менять

вещественные носители, сохраняя свою индивидуальность. Науке примеры таких систем пока не известны.

Систему можно разделить на виды по признакам структуры их построения и значимости той роли, которую играют в них отдельные составные части в сравнение с ролями других частей.

В некоторых системах одной из частей может принадлежать доминирующая роль (ее значимость (символ отношения «значительного превосходства») значимость других частей). Такой компонент — будет выступать как центральный, определяющий функционирование всей системы. Такие системы называют централизованными.

В других системах все составляющие их компоненты примерно одинаково значимы. Структурно они расположены не вокруг некоторого централизованного компонента, а взаимосвязаны последовательно или параллельно и имеют примерно одинаковые значения для функционирования системы. Это децентрализованные системы.

Системы можно классифицировать по назначению. Среди технических и организационных систем выделяют: производящие, управляющие, обслуживающие.

В производящих системах реализуются процессы получения некоторых продуктов или услуг. Они в свою очередь делятся на вещественно-энергетические, в которых осуществляется преобразование природной среды или сырья в конечный продукт вещественной или энергетической природы, либо транспортирование такого рода продуктов; и информационные — для сбора, передачи и преобразования информации и предоставление информационных услуг.

Назначение управляющих систем — организация и управление вещественно-энергетическими и информационными процессами.

Обслуживающие системы занимаются поддержкой заданных пределов работоспособности производящих и управляющих систем.

1.2.4. Идеальный конечный результат – ИКР

Любая система, будь то автомобиль или рыболовная удочка, создается и существует не ради себя самой, а ради выполнения ею какой-то полезной для человека функции. Так, основная полезная функция автомобиля - перемещать людей и грузы с места на место.

Собственно говоря, человеку нужна именно эта функция, а вовсе не та система, которая эту функцию выполняет, порождая при этом гору всяких проблем.

С этой точки зрения в ТРИЗ существует понятие идеальной системы:

Идеальная система – это такая система, которой нет, а функция которой выполняется.

Все системы развиваются в направлении повышения степени своей идеальности.

В ТРИЗ выявлены и другие законы развития систем (ЗРС), но этот закон – закон увеличения степени идеальности систем – является, пожалуй, самым главным среди них.

При решении конкретных изобретательских задач этот закон позволяет отказаться от многих пустых проб и сразу сформулировать идеальный ответ задачи – *идеальный конечный результат (ИКР)*.

Постановка ИКР позволяет сразу выбрать правильное направление работы, сузить зону поиска и сконцентрировать усилия на поиске сильных решений задачи.

Развитие систем идет в направлении увеличения степени идеальности. *Идеальная система* – не имеет веса и размеров, не затрачивает энергию и время и полностью выполняет свои функции.

Достичь ИКР полностью, как правило, не удается.

1.2.5. Приемы (принципы) устранения системных (технических) противоречий

Различные списки изобретательских приемов с начала XX века публиковались неоднократно. Авторы публикаций произвольно включали в них те приемы, которые

казались им наилучшими, не задумываясь над природой этих приемов. Поэтому очень часто с приемами, направленными на улучшение технических систем, соседствовали приемы, психологические, совершенствующие деятельность человека, решающего задачу. Ни один из подобных списков не получил сколько-нибудь заметного применения. Ситуация существенно изменилась лишь в 50—60-х гг. с возникновением ТРИЗ, с появлением понятия “техническое противоречие”.

В ТРИЗе выработаны специальные приемы устранения системных (технических) противоречий.

Приемы (принципы) устранения системных (технических) противоречий

1. Принцип дробления:

- а) разделить объект на независимые части;
- б) выполнить объект разборным;
- в) увеличить степень дробления объекта.

2. Принцип вынесения:

отделить от объекта “мешающую” часть (“мешающее” свойство) или, наоборот, выделить единственно нужную часть (нужное свойство).

3. Принцип местного качества:

а) перейти от однородной структуры объекта (или внешней среды, внешнего воздействия) к неоднородной;

б) разные части объекта должны иметь (выполнять) различные функции;

в) каждая часть объекта должна находиться в условиях, наиболее благоприятных для ее работы.

4. Принцип асимметрии:

- а) перейти от симметричной формы объекта к асимметричной;
- б) если объект асимметричен, увеличить степень асимметрии.

5. Принцип объединения:

- а) соединить однородные или предназначенные для смежных операций объекты;
- б) объединить во времени однородные или смежные операции.

6. Принцип универсальности:

объект выполняет несколько разных функций, благодаря чему отпадает необходимость в других объектах.

7. Принцип “матрешки”:

а) один объект размещен внутри другого, который, в свою очередь, находится внутри третьего и т. д.;

б) один объект проходит сквозь полости в другом объекте.

8. Принцип противовеса:

а) компенсировать вес объекта соединением с другим, обладающим подъемной силой;

б) компенсировать вес объекта взаимодействием со средой (за счет аэро- и гидродинамических сил).

9. Принцип предварительного противодействия:

а) заранее придать объекту напряжения, противоположные недопустимым или нежелательным рабочим напряжениям;

б) если по условиям задачи необходимо совершить какое-то действие, надо заранее совершить противодействие.

10. Принцип предварительного действия:

а) заранее выполнить требуемое действие (полностью или хотя бы частично);

б) заранее расставить объекты так, чтобы они могли вступить в действие без затраты времени на доставку и с наиболее удобного места.

11. Принцип “заранее подложенной подушки”:

компенсировать относительно невысокую надежность объекта заранее подготовленными аварийными средствами.

12. Принцип эквипотенциальности:
изменить условия работы так, чтобы не приходилось поднимать или опускать объект.

13. Принцип “наоборот”:

а) вместо действия, диктуемого условиями задачи, осуществить обратное действие;
б) сделать движущуюся часть объекта или внешней среды неподвижной, а неподвижную — движущейся;

в) перевернуть объект “вверх ногами”, вывернуть его.

14. Принцип сфероидальности:

а) перейти от прямолинейных частей к криволинейным, от плоских поверхностей к сферическим, от частей, выполненных в виде куба и параллелепипеда, к шаровым конструкциям;

б) использовать ролики, шарики, спирали;

в) перейти от прямолинейного движения к вращательному, использовать центробежную силу.

15. Принцип динамичности:

а) характеристики объекта (или внешней среды) должны меняться так, чтобы быть оптимальными на каждом этапе работы;

б) разделить объект на части, способные перемещаться относительно друг друга;

в) если объект в целом неподвижен, сделать его подвижным, перемещающимся.

16. Принцип частичного или избыточного действия:

если трудно получить 100% требуемого эффекта, надо получить “чуть меньше” или “чуть больше” — задача при этом существенно упростится.

17. Принцип перехода в другое измерение:

а) трудности, связанные с движением (или размещением) объекта по линии, устраняются, если объект приобретает возможность перемещаться в двух измерениях (т. е. на плоскости). Соответственно задачи, связанные с движением (или размещением) объектов в одной плоскости, устраняются при переходе к пространству в трех измерениях;

б) использовать многоэтажную компоновку объектов вместо одноэтажной;

в) наклонить объект или положить его “на бок”;

г) использовать обратную сторону данной площади;

д) использовать оптические потоки, падающие на соседнюю площадь или обратную сторону имеющейся площади.

18. Принцип использования механических колебаний:

а) привести объект в колебательное движение;

б) если такое движение уже совершается, увеличить его частоту (вплоть до ультразвуковой);

в) использовать резонансную частоту;

г) применить вместо механических вибраторов пьезовибраторы;

д) использовать ультразвуковые колебания в сочетании с электромагнитными полями.

19. Принцип периодического действия:

а) перейти от непрерывного действия к периодическому (импульсному) ;

б) если действие уже осуществляется периодически, изменить периодичность;

в) использовать паузы между импульсами для другого действия.

20. Принцип непрерывности полезного действия:

а) вести работу непрерывно (все части объекта должны все время работать с полной нагрузкой);

б) устранить холостые и промежуточные ходы.

21. Принцип проскока:

вести процесс или отдельные его этапы (например, вредные или опасные) на большой скорости.

22. Принцип “обратить вред в пользу”:
- а) использовать вредные факторы (в частности, вредное воздействие среды) для получения положительного эффекта;
 - б) устранить вредный фактор за счет сложения с другими вредными факторами;
 - в) усилить вредный фактор до такой степени, чтобы он перестал быть вредным.
23. Принцип обратной связи:
- а) ввести обратную связь;
 - б) если обратная связь есть, изменить ее.
24. Принцип “посредника”:
- а) использовать промежуточный объект, переносящий или передающий действие;
 - б) на время присоединить к объекту другой (легкоудаляемый) объект.
25. Принцип самообслуживания:
- а) объект должен сам себя обслуживать, выполняя вспомогательные и ремонтные операции;
 - б) использовать отходы (энергии, вещества).
26. Принцип копирования:
- а) вместо недоступного, сложного, дорогостоящего, неудобного или хрупкого объекта использовать его упрощенные и дешевые копии;
 - б) заменить объект или систему объектов их оптическими копиями (изображениями). Использовать при этом изменение масштаба (увеличить или уменьшить копии);
 - в) если используются видимые оптические копии, перейти к копиям инфракрасным и ультрафиолетовым.
27. Принцип дешевой недолговечности взамен долговечности:
- заменить дорогой объект набором дешевых объектов, поступившись при этом некоторыми качествами (например, долговечностью).
28. Принцип замены механической схемы:
- а) заменить механическую схему оптической, акустической или “запаховой”;
 - б) использовать электрические, магнитные и электромагнитные поля для взаимодействия с объектом;
 - в) перейти от неподвижных полей к движущимся, от фиксированных — к меняющимся во времени, от неструктурных — к имеющим определенную структуру;
 - г) использовать поля в сочетании с ферромагнитными частицами.
29. Принцип использования пневмо- и гидроконструкций:
- вместо твердых частей объекта использовать газообразные и жидкие: надувные и гидронаполняемые, воздушную подушку, гидростатические и гидрореактивные.
30. Принцип использования гибких оболочек и тонких пленок:
- а) вместо обычных конструкций использовать гибкие оболочки и тонкие пленки;
 - б) изолировать объект от внешней среды с помощью гибких оболочек и тонких пленок.
31. Принцип применения пористых материалов:
- а) выполнить объект пористым или использовать дополнительные пористые элементы (вставки, покрытия и т. д.);
 - б) если объект уже выполнен пористым, предварительно заполнить поры каким-то веществом.
32. Принцип изменения окраски:
- а) изменить окраску объекта или внешней среды;
 - б) изменить степень прозрачности объекта или внешней среды.
33. Принцип однородности:
- объекты, взаимодействующие с данным объектом, должны быть сделаны из того же материала (или близкого ему по свойствам).
34. Принцип отброса и регенерации частей:

- а) выполнившая свое назначение или ставшая ненужной часть объекта должна быть отброшена (растворена, испарена и т. д.) или видоизменена непосредственно в ходе работы;
- б) расходуемые части объекта должны быть восстановлены непосредственно в ходе работы.

35. Принцип изменения физико-химических параметров объекта:

- а) изменить агрегатное состояние объекта;
- б) изменить концентрацию или консистенцию;
- в) изменить степень гибкости;
- г) изменить температуру.

36. Принцип применения фазовых переходов:

использовать явления, возникающие при фазовых переходах, например, изменение объема, выделение или поглощение тепла и т. д.

37. Принцип применения теплового расширения:

- а) использовать тепловое расширение (или сжатие) материалов;
- б) использовать несколько материалов с разными коэффициентами теплового расширения.

38. Принцип применения сильных окислителей:

- а) заменить обычный воздух обогащенным;
- б) заменить обогащенный воздух кислородом;
- в) воздействовать на воздух и кислород ионизирующим излучением;
- г) использовать озонированный кислород;
- д) заменить озонированный кислород (или ионизированный) озоном.

Основная цель этого приема – повысить интенсивность процессов.

39. Принцип применения инертной среды:

- а) заменить обычную среду инертной;
- б) вести процесс в вакууме.

Этот прием можно считать антиподом предыдущего приема 38 (Принцип применения сильных окислителей).

40. Принцип применения композиционных материалов:

перейти от однородных материалов к композиционным.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Металлургия

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Металлургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Кабанов В.Н.	канд. филол. наук , доцент

Методические указания к выполнению контрольной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Для того чтобы правильно выполнить задание №1 контрольной работы, необходимо освоить лексику бытовой, учебно-познавательной, социально-культурной и профессиональной сфер общения.

Для того чтобы правильно выполнить задание №2,3,4 контрольной работы необходимо освоить употребление следующих грамматических явлений:

1. Имя существительное. Множественное число. Артикли и предлоги как показатели имени существительного. Выражение падежных отношений в английском языке с помощью предлогов и окончания 's. Существительное в функции определения и его перевод на русский язык.
2. Имя прилагательное. Степени сравнения имен прилагательных и наречий. Конструкции типа the more... the less, much more interesting.
3. Числительные.
4. Местоимения: личные, притяжательные, вопросительные, указательные, неопределенные и отрицательные.
5. Форма настоящего (Present), прошедшего (Past) и будущего (Future) времен группы Simple действительного залога изъявительного наклонения. Спряжение глаголов to be, to have в Present, Past и Future Simple. Повелительное наклонение и его отрицательная форма.
6. Простое распространенное предложение: прямой порядок слов повествовательного и побудительного предложений в утвердительной и отрицательной формах; обратный порядок слов вопросительного предложения.оборот there is (are).
7. Видо-временные формы глагола: а) активный залог – формы Simple, Progressive и Perfect в Present, Past и Future; б) пассивный залог – формы Simple (Present, Past, Future). Особенности перевода пассивных конструкций на русский язык.
8. Модальные глаголы: а) модальные глаголы, выражающие возможность: can (could), may и эквивалент глагола can – to be able to; эквивалент глагола may – to be allowed to; б) модальный глагол must, выражающий долженствование и его эквиваленты: to have to и to be to.
9. Простые неличные формы глагола: Participle I (Present Participle) и Participle II (Past Participle) в функциях определения и обстоятельства.
10. Определительные и дополнительные придаточные предложения (союзные); придаточные обстоятельственные предложения времени и условия.
11. Грамматические функции и значения слов it, that, one.
12. Страдательный залог (The Passive Voice) видо-временных форм (Simple, Progressive, Perfect).
13. Функции глаголов to be, to have, to do.
14. Простые неличные формы глагола: инфинитив в функции подлежащего, составной части сказуемого, определения, дополнения и обстоятельства цели. Герундий.

15. Герундий.
16. Выражение приказания и просьбы с помощью глагола to let.
17. Бессоюзное подчинение в определительных и дополнительных придаточных предложениях.
18. Обороты, равнозначные придаточным предложениям: объектный инфинитивный оборот, субъектный инфинитивный оборот, независимый причастный оборот.
19. Сложные формы инфинитива и причастия.

Перечень примерных тем контрольных работ

Контрольная работа

- Лексика бытовой сферы общения.
- Местоимения some, any, no и их производные. Абсолютная форма притяжательных местоимений. Объектный падеж личных местоимений.
- Времена английского глагола. Активный залог. Present, Past, Future Simple (Indefinite).
- Общие и альтернативные вопросительные предложения.

Контрольная работа

- Лексика учебно-познавательной сферы общения.
- Существительное: исчисляемые/ неисчисляемые существительные, собирательные существительные, притяжательный падеж.
- Времена английского глагола. Активный залог. Present/Past/Future Progressive (Continuous).
- Специальные и разделительные вопросительные предложения.

Контрольная работа

- Лексика учебно-познавательной сферы общения.
- Использование прилагательных и наречий в сравнительной и превосходной степенях. Сравнения с использованием fairly, quite, rather, pretty; too – enough; сравнительные конструкции и обороты (as...as; not so/as...as; ...than, the...the..., both, either, neither).
- Времена английского глагола. Активный залог. Завершенные времена. Present/Past/Future Perfect
- Вопросы к подлежащему.

Контрольная работа

Лексика учебно-познавательной сферы общения.

- Словообразование и формообразование: продуктивные словообразовательные модели имен существительных, прилагательных, глаголов и наречий. Основные способы словообразования: аффиксация, конверсия, словосложение.
- Времена английского глагола. Активный залог. Завершено-продолженные времена. Present/Past/Future Perfect Continuous.

Контрольная работа

- Лексика учебно-познавательной сферы общения.
- Артикль: частные случаи употребления артикля с определенными группами существительных.
- Времена английского глагола. Активный залог. Согласование времен. Случаи отступления от правила согласования времен.

Контрольная работа Лексика учебно-познавательной сферы общения.

- Предлоги времени, места и направления.
- Прямая и косвенная речь.

- Прямые и косвенные вопросы.

Контрольная работа

Лексика социально-культурной сферы общения.

- Категория страдательного залога английского глагола. Времена английского глагола Present, Past, Future Simple (Indefinite) Passive.
- Модальные глаголы can, could, to be able to, must, have to.

Контрольная работа

- Лексика социально-культурной сферы общения.
- Времена английского глагола Present, Past, Future Continuous Passive.
- Модальные глаголы will, shall, should, ought to, may, might.

Контрольная работа

- Лексика социально-культурной сферы общения.
- Времена английского глагола Present, Past, Future Perfect Passive.
- Модальные глаголы need, dare.

Контрольная работа

Лексика профессиональной сферы общения.

- Сослагательное наклонение. Три типа условных предложений.

Контрольная работа

- Лексика профессиональной сферы общения.
- Причастие 1 и причастие 2.
- Причастные обороты.

Контрольная работа

- Лексика профессиональной сферы общения.
- Герундий и герундиальные обороты.
- Инфинитив и инфинитивные обороты.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ
КОЛЛЕКТИВОМ**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Metallurgy

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallurgy
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Дубровина О.В.	доцент

Задания и методические указания к выполнению контрольной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Современные методы управления производственным коллективом».

Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

1. Цели и задачи контрольной работы.

Контрольная работа – одна из форм контроля уровня знаний магистрантов и ориентирования его в вопросах, ограниченных объемом учебной тематики.

Цели контрольной работы:

- углубить, систематизировать и закрепить теоретические знания магистрантов;
- способствовать формированию компетенций

Контрольная работа включает в себя задания следующего характера:

- вопросы и задание на логическое осмысление информации, конкретизация и оценочные суждения (выделить ключевые понятия и термины темы, изложить содержание и ваше понимание заданной темы);
- задание на практическое применение изучаемой информации (решение кейса).

Анализ литературы по проблеме предполагает:

- сравнение выделенных авторами понятий, классификаций и их оснований;
- сравнение общих концепций, основных идей, точек зрения на отдельные вопросы;
- анализ аргументации сделанных выводов (теоретическая, экспериментальная апробация в практике), убедительности, доказательности, достаточности аргументации;
- систематизацию основных идей по излагаемой проблеме;
- собственное понимание проблемы, либо указать с какими точками зрения согласен студент и почему.

Выбор варианта контрольной работы.

Контрольная работа содержит 30 вариантов. Выбор вариантов может осуществляться самими студентами (для очной формы обучения). Для студентов заочной формы обучения № варианта контрольной может соответствовать № по списку студентов в журнале и ведомости.

2. Структура контрольной работы

1. *Титульный лист.* На титульном листе должны быть приведены следующие сведения: наименование учебного заведения, факультета, кафедры, где выполнена контрольная работа; дисциплина, тема; Ф.И.О. студента, отделение (ОФО или ОЗО), специальность, курс, номер группы и номер зачетной книжки, номер варианта; место и год выполнения работы.

2. *Оглавление (содержание),* включающее: введение, название разделов (при необходимости подразделов), заключение, список использованных источников с указанием страниц.

3. *Введение.*

4. *Текст* контрольной работы.

5. *Список использованной литературы.*

3. Методика выполнения контрольной работы

Выполнение контрольной работы представляет собой определенную последовательность логически связанных действий, нарушение которой существенно снижает результативность работы.

Основные этапы выполнения контрольной работы

1. *Уяснение содержания темы и целевых установок.* На основе этого можно наметить главные вопросы, подлежащие рассмотрению, и их краткое содержание.

2. *Составление календарного плана,* который предусматривает: сроки подбора и изучения литературы, составление плана контрольной работы, написание каждого раздела темы, редактирование, оформление, изготовление схем, предоставление работы, доработку контрольной работы в целях устранения отмеченных недостатков и окончательное оформление.

3. *Подбор литературы по теме.* При подборе литературы целесообразно руководствоваться следующими критериями:

а) полнота охвата материала по теме. Не следует ограничиваться одним или двумя источниками, поскольку полноценная контрольная работа должна отражать не только широкий круг фактов, но и различные (порой противоположные) мнения по тому или иному вопросу;

б) научный уровень издания. При выборе литературы следует отдавать предпочтение научным изданиям или учебным пособиям для вузов и избегать обращения к популярным и научно-популярным брошюрам (указание на тип издания содержится в аннотации);

в) новизна материала. Как правило, при наличии выбора следует использовать более поздние по времени издания, поскольку они, с одной стороны, содержат предшествующий опыт изучения проблемы, с другой более современные оценки исторических событий и т. д.

4. *Предварительное изучение литературы и составление плана.*

5. *Составление черновика контрольной работы.* Из отобранных источников извлекаются сведения, цитаты, идеи, которые автор предполагает включить в текст работы. Обязательно указывается библиографическое описание литературы. Рекомендуется описание литературы производить в процессе ее отбора, чтобы избежать повторного обращения к источнику.

6. *Работа над текстом.* Во введении необходимо отразить актуальность темы, дать общую характеристику изучения темы, сформулировать задачи. В основной части представляется анализ современной литературы по теме работы. Выразить свою позицию по данной проблематике. В заключении необходимо подвести итог, сделать выводы, кратко оценить степень достижения цели и задач.

7. *Оформление библиографических ссылок и списка литературы* осуществляется в соответствии со стандартами, принятыми в научных изданиях (см. правила оформления курсовых и дипломных работ).

4. Критерии оценки контрольной работы

Работа считается зачетной в том случае, если она отвечает определенным требованиям:

- правильно раскрывает предложенный план;
- выявляет знание источников и литературы по теме;
- содержит достоверный материал;
- имеется обобщение по представленному теоретическому материалу;
- имеется выраженная и обоснованная позиция автора по решаемой проблеме;
- при решении кейса использованы адекватные ссылки на нормативные акты и теоретические источники;
- соответствует правилам оформления.

Оценка "неудовлетворительно" ставится, если работа полностью не отвечает требованиям к данному виду зачетных работ студентов. Неудовлетворительной считается также работа, в которой заметно прилежание, но которая выполнена на уровне не научной, а житейской логики. Неудовлетворительная работа возвращается студенту для доработки.

Варианты и темы контрольных работ

Вариант №1

1. Документальное оформление сотрудничества с персоналом
2. Кейс №1

Вариант №2

1. Теория использования трудовых ресурсов
2. Кейс №2

Вариант №3

1. Действия администрации при возникновении трудового спора
2. Кейс №3

Вариант №4

1. Теория человеческого капитала
2. Кейс №4

Вариант №5

1. Доктрина командного менеджмента
2. Кейс №5

Вариант №6

1. Технология формирования лояльности персонала
2. Кейс №6

Вариант №7

1. Доктрина контрактации индивидуальной ответственности
2. Кейс №7

Вариант №8

1. Технологии мотивации персонала к инновациям
2. Кейс №8

Вариант №9

1. Неформальные мероприятия в организации
2. Кейс №9

Вариант №10

1. Доктрина научного управления (научной организации труда)
2. Кейс №10

Вариант №11

1. Доктрина человеческих отношений
2. Кейс №11

Вариант №12

1. Материальная мотивация персонала
2. Кейс №12

Вариант №13

1. Нематериальная мотивация персонала
2. Кейс №14

Вариант №14

1. Формирование «продуктивной корпоративной культуры»
2. Кейс №14

Вариант №15

1. Сопротивление персонала корпоративным стандартам
2. Кейс №15

Вариант №16

1. Наставничество в организации
2. Кейс №16

Вариант №17

1. Экономическое значение благоприятной производственной среды.
2. Кейс №17

Вариант №18

1. Социальное значение благоприятной производственной среды.
2. Кейс №18

Вариант №19

1. Основные группы опасных производственных факторов.
2. Кейс №19

Вариант №20

1. Основные группы опасных производственных факторов.
2. Кейс №20

Вариант №21

1. Показатели эффективности работы коллектива.
2. Кейс №21

Вариант №22

1. Психологическая несовместимость в коллективе
2. Кейс №22

Вариант №23

1. Индивидуальные схемы мотивации персонала
2. Кейс №23

Вариант №24

1. Компенсационная стратегия организации
2. Кейс №24

Вариант №25

1. Основные методы интегральной оценки условий труда
2. Кейс №25

Вариант №26

1. Активная кадровая политика организации
2. Кейс №26

Вариант №27

1. Закрытая кадровая политика организации
2. Кейс №27

Вариант №28

1. Технология специальной оценки условий труда на производстве
2. Кейс №28

Вариант №29

1. Роль руководителя в формировании организационной культуры предприятия
2. Кейс №29

Вариант №30

1. Основные группы кадровых процедур на предприятии
2. Кейс №30

КЕЙСЫ

(материалы получены на сайте www.gb.ru – Российский бизнес)

Кейс №1

На официальном сайте салона «Львица» заинтересованных лиц призывают «окунуться в царство красоты». Я решила узнать, что скрывается за кулисами этого царства со столь интригующим названием. Благо, вакансия нашлась подходящая: администратор.

Сам салон находится в полуподвальном помещении. Впрочем, мне экскурсию по будущему месту работы устраивать никто не стал - сразу же попросили пройти в небольшой кабинет, где, судя по всему, меня ждала руководитель компании Светлана. Во всяком случае, её должность и имя я выяснила из разговора. Сама она решила не представляться.

Наша беседа начинается с того, что Светлана интересуется у меня наличием московской прописки.

Убедившись, что регистрация в городе Москве имеется, она начинает спрашивать о предыдущем опыте работы, о том, почему заинтересовала вакансия.

- А как вы представляете себе работу администратора в салоне красоты?

- Мне кажется, что функционал таков: встреча и первоначальное обслуживание клиентов, общение по телефону, рассказ о предоставляемых услугах и их цене, продажа сопутствующих товаров, ведение расписаний мастеров, «дозаказ» необходимых для их работы вещей - красок, масок, фенов и так далее.

- Ну, в принципе, верно. Все, что касается их оборудования - это их проблемы, - говорит Светлана.

- Ну, что ж, думаю я. - Мне же легче и меньше работы.

После этого содержательного диалога Светлана просит меня предъявить паспорт. Особо внимательно она интересуется страницей с пропиской. Я так поняла, что на слово мне никто верить не захотел. Не самая приятная ситуация, если честно.

- Каков уровень моей заработной платы? – интересуюсь я.

- Зарплата зависит от того, как справляешься с работой.

Женщина записывает мой номер телефона и предлагает подождать решения несколько дней, пока она не пообщается со всеми кандидатами.

После этого всем своим видом она как бы говорит мне, что аудиенция завершена. Я начинаю быстро и конкретно задавать свои вопросы.

- Про функционал вам все расскажут на стажировке.

- То есть, ещё какое-то время мне будет нужно поучиться? А сколько приблизительно?

- Как только я пойму, что вы готовы работать одна - значит, начнете работать одна. Потребуется неделя - значит, неделя. Две - значит, две, - объясняет Светлана. - Чем быстрее научитесь - тем быстрее выйдете на работу. Это зависит только от вас.

- А трудоустройство в какой момент происходит?

- Ну, в первый день, когда вы на стажировку выйдете, мы копию паспорта снимем у вас обязательно. А официально - когда начнете работать одна. А то вдруг вы через три дня придете и скажете, что эта работа вам не нравится, и вы не справитесь с ней, и больше приходить не будете.

- Ну, что ж, заодно и вы посмотрите на меня, убедитесь в верности выбора.

- Нет, я смотреть не буду. Потому что смотреть на человека на первой неделе стажировки - занятие бесполезное, - объясняет рекрутер.

Вопрос об оплате труда я тоже не обошла стороной. И услышала в ответ.

- Я очень строго отношусь к работе администратора. Есть функции, которые вы должны выполнять. И «не успела», «не поняла» - я этого не принимаю. Человек, работающий на этой должности, обязан справляться. И зарплата ваша зависит от того, как вы будете справляться, - объясняет Светлана.

- Как это?

- Ну, вот у меня есть администратор, которая справляется со своими обязанностями на 98%. На 100% никто не справляется, кстати. Так вот, она получает больше всех. У неё смена стоит таких денег. А другая администратор справляется только на 50% - ну и получает 20 000 рублей.

- То есть, оклада нет?

- Есть оплата за выход, за смену. От 1 200 до 1 500 рублей я плачу. Плюс проценты от продаж - это уже сколько сами продаете. А оплата за выход зависит от меня и остается на мое усмотрение, предупреждаю сразу. Если люди халявят, я это вижу сразу, и не люблю такого. Я готова платить, когда человек работает хорошо и отдается работе на 100%, - завершает разговор Светлана.

Задания:

1. Разработайте сценарий встречи соискателя вакантной должности с учетом:

- правомерности требования от соискателя вакантной должности наличия регистрации;
- обоснованности вопросов работодателя;
- необходимости организации обучения работника;

- установленного законом порядка трудоустройства (приема на работу).

Кейс №2

Объявление о наборе сотрудников в компанию «Л'Этуаль» на позицию продавца-консультанта я увидела в метро. Обычно объявлениям, расклеенным на стенах вагонов, я не доверяю. Но тут вроде бы на работу к себе зовет крупная известная компания, да и зарплата неплохая. Решила съездить на собеседование. В один из будних дней я доезжаю до станции метро «Пражская». Ровно в 15.00 захожу в холл и оказываюсь, в буквальном смысле слова, окружена толпой. «Может быть, здесь какая-то распродажа или забастовка?» - приходит мне в голову.

- Здравствуйте, я на собеседование в компанию «Л'Этуаль». Не подскажете, куда мне пройти? - аккуратно интересуюсь я у охранника.

- В середину толпы, - улыбается он. - Здесь все «на собеседование в «Л'Этуаль»».

Если честно, такого ажиотажа я не ожидала. Собеседование проводится каждый будний день в 11.00 и 15.00. Я пришла в середине обыкновенной рабочей недели, а здесь уже около пятидесяти человек. Неужели все стремятся стать продавцами-консультантами, а реклама вакансии в метро столь эффективна? Несмотря на то, что в объявлении было написано, что собеседование начинается «ровно в 15:00 часов», до 15.15 нас всех томили в небольшом холле бизнес-центра. А потом ещё минут пять мы ждали, когда откроется заветная железная дверь, за которой скрывались наши рекрутеры.

- Кто на заведующего магазином - поднимите руки! - кричит в толпу невысокий усатый мужчина, показавшийся из-за дверей. Руку не поднял ни один человек...

- Так, а кто на кассира? - задает мужчина следующий вопрос.

- Я! - кричит откуда-то из толпы одинокий женский голос.

- Опыт у вас есть? - в никуда криком же отвечает мужчина.

- Есть у меня опыт, - кричат ему в ответ.

- Ну тогда пробирайтесь к двери, проходите и заполняйте анкету.

Девушка выбирается из последних рядов и скрывается за дверью.

- А остальные что, сплошные продавцы-консультанты?

- Да-а-а, - раздаётся нестройный хор голосов.

- Ну, тогда аккуратно проходите в переговорную. Это последняя дверь по коридору, - инструктирует нас мужчина и наконец-то открывает заветную железную дверь.

Мы проходим в небольшое помещение, где рассаживаемся на стулья. Группа желающих попробовать себя на позиции продавца-консультанта практически полностью занимает помещение. Через пять минут к нам входит девушка.

- Ох, как вас много, - поражается она. Значит, все-таки это мне так «повезло», а обычно соискателей гораздо меньше. Девушка представляется Яной, сотрудницей отдела персонала. Она объясняет, как мы построим нашу беседу. «Сейчас полчаса мы потратим на обсуждение общих вопросов по поводу вашего будущего трудоустройства. Если вас всё устроит, надо будет заполнить анкету и пройти индивидуальное собеседование со мной или моими коллегами.

Если после этого все будет устраивать и вас, и нас, - мы выдаем вам направление в магазин, где вы начнете свою стажировку. Уйти можно в любой момент собеседования - никто на вас не обидится», - говорит Яна.

Девушка начинает с рассказа о сети магазинов «Л'Этуаль»: когда был открыт первый, сколько магазинов на территории России функционирует сейчас, какие марки и бренды представлены в ассортименте.

- У нас порядка сорока пяти тысяч наименований продукции в каждом магазине. Сможете выучить всё, чтобы грамотно представить товар клиенту? - спрашивает рекрутер.

- Да-а-а, - вновь отвечает нестройных хор голосов.

- Тогда я расскажу вам сейчас обо всех условиях трудоустройства, о том, как начисляется заработная плата, и какие перспективы роста в компании вас могут ожидать. После успешного завершения первых этапов собеседования перспективных соискателей отдел

персонала отправляет на пятидневную стажировку. Естественно, в тот магазин, в котором будущему работнику будет работать удобнее всего.

При дальнейшем трудоустройстве стажировка оплачивается из расчета 383 рубля в день. То есть, за неделю работы в качестве стажера вы получите 1915 рублей. Потом на один день соискатели возвращаются в отдел персонала. Точнее, в учебный центр компании, расположенный по тому же адресу. Там за 8 часов и 20 минут вы должны будете пройти тренинг «Введение в специализацию и кассы». Сразу после успешного окончания в отделе персонала вас оформляют в штат «продавцом 4-й категории» с записью в трудовую книжку. И все, на работу можно выходить буквально на следующий день.

В течение месяца после оформления свежее испеченному продавцу требуется не только работать на благо нового работодателя, но и посетить пять однодневных тренингов. После чего пройти процедуру аттестации. Это даст возможность получить не только новые знания, но и новую должность: «продавец-консультант 3 категории».

Оклада для продавцов не предусмотрено. Сразу же после трудоустройства новичкам присваивается личный кассовый номер посредством которого отслеживаются все продажи того или иного сотрудника. Кстати, выяснить, сколько именно денег от продажи того или иного товара получит сотрудник, может человек, даже не работающий в компании.

- Свой процент от продажи вы можете увидеть и узнать ещё до того, как пробьете товар на кассе или выучите эти суммы наизусть. В правом нижнем углу каждого ценника в наших магазинах проставлен процент от стоимости товара, который получит консультант в случае его продажи. Он колеблется от 0,3% до 10% на различные наименования, - объясняет девушка.

- А есть какой-то обязательный минимум, который мы будем получать в любом случае?

- Есть. Продавцы четвертой категории получают минимально 5600 рублей месяц, третьей категории - 6700 рублей.

Но, я надеюсь, вы понимаете, что нам такие сотрудники не нужны. Система мотивации в компании выстроена именно таким образом, что мы ориентированы именно на тех кандидатов, которые хотят общаться, продавать и получать достойный доход, а не официально установленный минимум.

«Достойный доход» продавца-консультанта зависит от сезона. Летом 2009 года сотрудники компании зарабатывали в среднем 25 000-27 000 рублей. Осенью - 30 000-37 000. Ну, а зимние праздники традиционно считаются самым высоким сезоном, когда зарплата продавцов может увеличиваться в два-три раза. Кстати, все зарплаты белые. А это значит, что из заработанной суммы всегда нужно будет вычитать 13%.

Далее мы обсуждаем другие, не менее важные условия трудоустройства продавца-консультанта. График работы составляется на месяц вперед. В основном, работать придется по 12 часов в день, по графику работы торгового центра, где располагается магазин.

«У вас будет возможность уйти на обед и ещё три-четыре перерыва по 15 минут. Вы просто будете уходить в подсобное помещение и садиться, чтобы дать отдохнуть ногам.

Вы в зале работаете стоя, и такие тайм-ауты просто необходимы», - объясняет Яна.

Трудоустройство по ТК. Все социальные гарантии, прописанные в кодексе, распространяются и на сотрудников компании. В качестве соцпакета есть только внутренняя скидка на продукцию. К слову, на вещи, сломанные или испорченные продавцом, эта скидка не распространяется.

«Сам сломал - сам плати», - объясняет политику компании рекрутер.

Форма одежды есть. На время стажировки в собственном гардеробе придется разыскать черные классические брюки и белый классический «верх». После оформления в штат верхняя часть формы либо выдается со склада, либо бухгалтерия возвращает сотруднику средства, потраченные на форму. К внешнему виду продавцов-консультантов в компании относятся очень серьезно. От девушек требуется наличие макияжа и маникюра. «Молодые люди макияж могут не наносить, но маникюр и ухоженные руки - это обязательное требование», - предупреждает Яна.

Ликбез о вакансии длился около получаса, и все соискатели успели выяснить практически все аспекты своей будущей работы. После того, как Яна заканчивает свою речь, нам выдают анкеты, которые необходимо заполнить перед индивидуальным собеседованием. В ней интересуются не только ФИО, местом рождения и проживания кандидата, но и его знаком зодиака.

Также моих будущих работодателей интересует наличие недвижимости у меня в собственности и количество выкуриваемых в день сигарет. Самое интересное, что ответа «не курю» в анкете не предусмотрено.

Тем временем, мои коллеги по собеседованию постепенно заканчивают заполнение анкеты и выстраиваются в очередь на индивидуальное собеседование. Где-то через 15 минут подходит и моя очередь пройти в кабинет для «личной беседы». Девушка, к которой я попадаю, не представляется. Едва взглянув на мою анкету, она задает первый вопрос: «Почему именно продавец-консультант?». Как можно более убедительно рассказываю о своей мотивации. «Сколько времени вы готовы тратить на дорогу до работы?» - задает она второй вопрос. Отвечаю, что не более часа.

Этих двух вопросов девушке оказалось достаточно, чтобы выдать мне небольшой листок, где указан список необходимых документов для оформления направления на стажировку. «Собирайте все документы и приезжайте к нам с 9 до 11 часов в любой будний день, - говорит она. - И, если не сложно, пригласите следующего кандидата, пожалуйста».

Задания:

1. Сформулируйте понятие «стажировка».
2. Относится ли стажировка к направлению кадровой политики «Профессиональное развитие персонала»?
3. Достаточно ли записи в трудовой книжке, чтобы работник считался принятым на работу?
4. Каков порядок приема на работу?
5. Каков минимальный размер оплаты труда в Российской Федерации на сегодняшний день?
6. Вправе ли работодатель самостоятельно устанавливать системы оплаты труда?
7. Какова нормальная продолжительность рабочего времени в силу Трудового кодекса Российской Федерации?
8. Какова продолжительность перерыва для отдыха и питания в силу закона?
9. Каким локальным документом устанавливается конкретная продолжительность перерыва?

Кейс №3

Предложение о работе появилось с самой неожиданной стороны. От сотрудника компании, который оформлял документы об аренде квартиры для моей соседки.

Имея небольшой опыт работы в недвижимости, я согласилась это предложение рассмотреть.

- Тогда вы приезжайте в понедельник, к 12 часам. Я вас встречу и познакомлю с руководителем подразделения, и вы побеседуете.

- А предварительно созваниваться не нужно с руководителем? Записаться на собеседование? - удивилась я.

- Нет, у нас этого нет. В основном берут «своих», - улыбается мой собеседник.

Мне предложили приехать на собеседование в «Сретенское отделение» корпорации «Инком».

Первое, что бросилось в глаза, - это полное отсутствие вывесок и указателей на местоположение компании. Была только маленькая распечатка формата А4 непосредственно на двери самого отдела. За дверью офиса оказывается довольно большая и просторная комната, в которой около двадцати столов. Мой рекомендатель подводит меня к женщине, которая впоследствии оказалась руководителем данного подразделения. Ее рабочий стол находится в этой же комнате.

- Меня зовут Елена Владимировна, руководитель департамента аренды,- представляется она и предлагает присесть. Изначально работать мне предлагали с коммерческой недвижимостью. Но при встрече разговор заходит об аренде жилых помещений. Впрочем, для меня особой разницы нет, поэтому я решила не обращать внимание на несостыковки и сосредоточилась на вакансии.

- О нас, о нашей компании, знают все. Так что перейдем сразу к вакансии! - довольно четко и понятно обозначает свою позицию рекрутер.

- График работы у вас будет 2/2, с 9 до 21 часа в будние дни. В выходные - начало работы позже, конец работы раньше, примерно на час.

- А какова зарплата?

- От 20 тысяч рублей плюс проценты от сделок.

- Не могли бы вы рассказать поподробнее?

- Ну, у нас есть план. Вы вообще в курсе, какие функции будете выполнять?

- Нет. Вы мне еще не рассказывали... - совсем теряюсь я.

- Ну, хорошо, - соглашается рекрутер. - Вы принимаете звонки от клиентов по объектам (квартирам, комнатам). У нас, как вы уже могли догадаться, занимаются только арендой. Далее вы фиксируете все звонки в базе, взаимодействуете с агентами. То есть смотрите занятость каждого агента. И отдаете сделку тому, кто более свободен. Далее, у нас есть план. Его устанавливают каждый месяц. Если наше подразделение его выполняет или перевыполняет, значит, получаете прибавку в 3% от сделок.

- Вроде бы ясно. Кстати, зарплата выдается один раз в месяц? - интересуюсь я.

- Да.

- Перечисляется на карточку?

- На какую карточку? А, вы имеете ввиду, банковскую? Нет, что вы. Это только для оформленных сотрудников.

- А каким сотрудником буду я?

- Мы оформляем только тех сотрудников, которые занимают руководящие должности.

Ну, или «старых» сотрудников. Так что вас мы оформлять не будем, просто заключим договор.

Соответственно, и зарплата будет выдаваться на руки.

Никаких «поблажек» не будет. Болеют только по договоренности с руководством. Причем, больничный не оплачиваемый.

Отпуск четыре недели в году.

Задания:

1. Сформулируйте политику работодателя в отношении подбора и отбора персонала.
2. Какова нормальная продолжительность рабочего дня работника в силу Трудового кодекса Российской Федерации?
3. Правомерно ли установление продолжительности рабочего дня с 9 до 21 часа?
4. Куда могут быть обжалованы действия работодателя, нарушающие действующее трудовое законодательство в части установления большей, чем предусмотрено законом, продолжительности рабочего времени?
5. Каков порядок привлечения работников к работе в выходные и праздничные дни?
6. Сформулируйте объявление о вакансии специалиста по работе с недвижимостью в части условий труда.
7. Каков порядок приема на работу?
8. Допускает ли закон ограничения в оформлении на работу путем заключения трудового договора по категориям персонала?
9. Можно ли заключить договор, «не оформляя» работника?
10. Каков порядок подготовки и заключения трудового договора?
11. Каковы гарантии работнику при временной нетрудоспособности?
12. Какова продолжительность ежегодного оплачиваемого отпуска?
13. Каков порядок предоставления ежегодных оплачиваемых отпусков?

Кейс №4

Магазины компании «Иль Де Боте» в последнее время часто встречались мне на пути. Я решила узнать о работе косметической сети подробнее и отправилась на собеседование по вакансии «продавец-консультант». Записываться на собеседование не требуется, достаточно в нужное время подъехать в отдел управления персоналом. Охранник, сидящий на входе, строго спрашивает у меня, на какую вакансию я собираюсь претендовать и захватила ли с собой фотографию. После этого он предлагает мне присесть на свободное место и заполнить анкету, которую сам же и выдает. Спрашивают

- о возрасте;
- национальности;
- образовании, в том числе стажировках и курсах;
- месте изучения иностранных языков;
- уровне владения ПК.

Трудовую деятельность надо указывать за последние 10 лет. Второй лист анкеты, на котором располагается пункт «Дополнительная информация», привлекает меня гораздо больше. Интересны вопросы:

- о наличии татуировок;
- привычки к курению;
- о привлечении к уголовной, административной или гражданской ответственности.

Мой будущий работодатель хочет также знать, в чьей квартире я проживаю, автомобиль какой марки я предпочитаю, каков размер заработной платы на последнем месте работы.

В кабинете работает сразу несколько рекрутеров, но собеседование проводит лишь одна из них. Она начинает изучать мою анкету. Интересуется только последним местом работы, функциональными обязанностями. А потом вопросы переходят в личную область.

- А с кем вы сейчас живете?
- С супругом.
- А супруг... Работает? – спрашивает рекрутер.
- Да, - лаконично отвечаю я.
- И чем занимается?
- Что вы знаете о нашей сети? – задает следующий вопрос рекрутер.
- Планируете ли получить диплом о высшем образовании?
- Как определяете для себя «свою работу»?
- Кем вы себя видите через три года?

- А сейчас я задам вам один из самых популярных вопросов, которые я не люблю задавать, но вынуждена, - интригует меня рекрутер. – Вы замужем, молоды... Когда планируете завести детей?

- У меня больше вопросов к вам нет. Может быть, они имеются у вас ко мне?
- Естественно, есть, - улыбаюсь я. И засыпаю рекрутера вопросами.

- Зарплата складывается из нескольких составляющих. В том числе, она зависит от процента от коллективных продаж, и бонуса, который начисляет вам директор магазина. В среднем продавцы-консультанты получают у нас около 24 000 рублей.

В каждом магазине представлено порядка 200-300 марок. Продавцы, конечно, закрепляются за определенными марками, но работать придется с клиентом, а не с брендами. Так что знать надо будет весь ассортимент. Для этого в первые три месяца после трудоустройства продавцы в свои выходные дни (напомню, график работы 2 через 2) должны посещать тренинги и семинары.

Рабочий день у продавцов-консультантов длится по 12 часов.

И основное время приходится проводить на ногах, потому что в день предусмотрено только два перерыва по полчаса, а сидеть в торговом зале запрещено.

Вопрос формы. Дело в том, что существует строгий дресс-код, все девушки и молодые люди, работающие в торговых залах, одеты одинаково. Форму покупать нужно самим. А компания оплатит лишь 50% от затраченных денег.

По окончании собеседования рекрутер обещает перезвонить в течение нескольких дней. «Но только в случае принятия положительного решения по вашей кандидатуре», - предупреждает она.

Задания:

1. Как ответы на поставленные вопросы могут повлиять на решение работодателя о приеме (отказе в приеме) на работу?
2. Насколько, на Ваш взгляд, обоснованы вопросы личного характера?
3. Могут ли ответы повлиять на решение работодателя о приеме (отказе в приеме) на работу?
4. Имеет ли право работодатель отказать в приеме на работу лицу по мотивам неприятия информации о личной жизни соискателя?
5. Сформулируйте вопросы, которые Вы задали бы рекрутеру.
6. Вправе ли администрация магазина ставить размер заработной платы в зависимость от процента от коллективных продаж и бонусов?
7. Что такое бонус?
8. Обоснуйте законность привлечения продавцов в выходные дни к посещению тренингов и семинаров.
9. Какова установленная законом продолжительность рабочего дня?
10. Вправе ли работодатель увеличивать продолжительность рабочего дня работника?
11. Какими локальными нормативными документами регулируется вопрос об увеличении продолжительности рабочего дня?
12. Представьте, что Вы – представитель администрации, которому необходимо обосновать позицию по приобретению работниками форменной одежды за свой счет. Докажите работникам свою правоту.

Кейс №5

В октябре 2010 года на одном из рекрутеринговых сайтов я увидела вакансию, которая предлагала поработать в компании X5 Retail Group. Компания могла предложить работу в сетях супермаркетов «Пятерочка», «Перекресток», «Карусель». Думала, что попаду в отдел персонала вообще всей компании, а сотрудники, с которыми я разговаривала по телефону, разубеждать меня не стремились. В итоге договорилась о собеседовании в середине дня, недалеко от станции метро «Проспект Вернадского». «Последний вагон из центра, маршрутка № 300. На конечной остановке - магазин «Перекресток». Вы нас легко найдете», - обещает девушка на том конце провода. Но оказывается не права...

Прождав необходимой маршрутки на остановке около 20 минут, я снова звоню девушке. «Нет маршрутки? Странно. Ну, вот ещё можете сесть на 465 или 715 автобусы», - советует мне рекрутер. Уточнить, на какой остановке стоит искать отдел персонала, она не потрудилась. Какое-то время я трачу на поиски остановок необходимых автобусов. Оказывается, что девушка неправильно указала мне выход из метро - весь нужный транспорт отправлялся с остановок, которые находятся у выхода из первого вагона из центра.

Первая попытка найти отдел персонала компании провалилась с треском, а я пообщалась с охранником, который считал себя главным рекрутером в магазине «Перекресток», и девушкой, которая не потрудилась скрыть от соискателя, что на территории магазина сотрудники могут свободно курить.

Анкета, которую меня попросили заполнить в отделе персонала, ничем особенным не запомнилась. Разве что интересовались не только «стандартным» номером паспорта, но и ИНН и даже карточкой пенсионного страхования. Девушка, не пожелавшая представиться, начинает наше собеседование с вопросов, работала ли я раньше в торговле и с какими группами товаров. После этого рассказывает, что работать мне предстоит с алкоголем. Функционал продавца-консультанта: выкладка и общение с клиентами.

- Вы хорошо знаете алкогольную продукцию? Дело в том, что вам нужно будет помогать посетителям подобрать вино к еде, например, - объясняет рекрутер.

- Хм, в таком случае, мне бы стоило ближе познакомиться с рынком...
- У вас будет 3 месяца на это - столько длится испытательный срок. А в сети есть масса информации.

- Извините, во внутренней сети компании или в Google?

- В Google, - смущаясь, отвечает рекрутер.

Девушка предлагает мне работу в магазине «Перекресток», который находится на улице Удальцова. Она звонит директору магазина, чтобы уточнить, когда та сможет пообщаться со мной по поводу работы. Женщина, которая тоже не представляется при личном знакомстве, оказывается неподалеку от отдела персонала. Заглянув к нам «на огонек», она достаточно экспрессивно отвечает, что вакансий консультантов в магазине нет. А продавцы занимаются только выкладкой товара.

- Почему бы не взять девочку? - предлагает рекрутер.

- У меня можно будет работать продавцом. Но этим обычно мальчики занимаются! - говорит директор.

- И она коробки таскать будет? - усмехается собеседница.

В этот момент девушка-рекрутер жалобно смотрит на меня.

Решаю, что ситуацию стоит взять в свои руки.

- Извините, а чем отличается функционал продавца и консультанта?

- Консультант работает с клиентами, продавец занимается выкладкой.

Это две совершенно разные должности. И я бы не советовала вам коробки таскать, - говорит директор.

- Согласна с вами, - отвечаю я директору. И вновь прихожу на помощь растерянному рекрутеру.

- Может быть, вакансия консультанта есть в других магазинах?

Девушка обзванивает некоторые супермаркеты сети, но открытой вакансии там не оказывается. Она вновь не знает, что делать.

- Давайте я оставлю анкету, а если в ближайшее время в компании появится подходящая должность, вы мне позвоните, - произношу я фразу, которая вообще-то должна была быть сказана рекрутером.

Задания:

1. Разработайте текст объявления о приеме на работу на должность продавца-консультанта с учетом требований, предъявляемых к объявлению.

2. Подготовьте вопросы для собеседования с лицом, ищущим работу.

3. Какова продолжительность испытательного срока по российскому трудовому законодательству?

4. Разработайте правила поведения руководителя при личной встрече с лицом, ищущим работу.

5. Правомерно ли возлагать обязанности грузчика на продавца продовольственных товаров?

6. Насколько обосновано распределение обязанностей между консультантом и продавцом? Ответ мотивируйте.

7. Перечислите работы, на которых ограничивается применение труда женщин.

Кейс №6

Один из екатеринбургских банков, «Уралфинанс», в августе открыл вакансию «специалист по обслуживанию корпоративных клиентов». Я решила узнать, как работают банковские сотрудники в столице Урала.

Долго дозванивалась в отдел персонала: секретарь не понимала, зачем я ищу отдел персонала, перенаправляла к другим сотрудникам, они оказывались на обеде, и так по кругу около двух часов. В итоге все сотрудники вернулись с обеда и меня наконец-то соединили с необходимым человеком. Ирина предложила подъехать в главный офис компании на следующий день.

Головное отделение банка находится в центре Екатеринбурга, на площади Советской армии.

Ирина предлагает присесть, интересуется опытом работы. В основном, хочет знать именно о банковской деятельности.

Узнав, что такого опыта у меня нет, зато есть горячее желание его приобрести, рекрутер задумчиво кивает.

- Банки - самая ограниченная и загнанная в рамки бизнес-структура. Чтобы работать у нас, вам надо будет знать все законодательные акты, налогообложение, внутреннюю документацию. Проще говоря, все, что касается этой работы, - говорит Ирина.

- Самой изучать, самой читать.

- То есть, обучения нет? А хотя бы система, по которой я буду все это узнавать?

- Ни системы, ни учебников. У нас нет ни времени, ни людей для обучения. К аттестации вы должны все знать и самостоятельно находить источники этих знаний.

К аттестации?

- Да, она проходит по окончании испытательного срока. То есть через три месяца после трудоустройства и начала работы. Выходите на работу, смотрите, чем занимается специалист, параллельно дома изучаете документацию, продукты банка, - объясняет рекрутер.

- Когда будете готовы работать с клиентами, мы устроим вам устную аттестацию на знание законов, продуктов, бумаг, которые надо будет постоянно заполнять. Мне нужно, чтобы вы знали не только какой приходно-кассовый ордер надо заполнить в каждой отдельной ситуации, но и почему его надо заполнять.

- То есть объяснять, почему я вношу определенные данные в определенные графы?

- Да, и желательно со ссылкой на документ, где это прописано. Полное понимание вопроса - это очень важно.

Оформление, как уже упоминала Ирина, по Трудовому кодексу. А вот компенсационного пакета нет. «Ни страховки, ни детского сада у нас не предусмотрено», - уточняет рекрутер. Функционал стандартный: обслуживание клиентов, рассказ о продуктах банка, оформление счетов и так далее и тому подобное.

Зарплата для Екатеринбурга средняя - 15 000 рублей. Это уже на руки, с учтенным «уральским коэффициентом». «И ещё 15% мы можем выдать в качестве премии за профессионализм. Так мы поощряем своих сотрудников», - объясняет Ирина.

И предупреждает напоследок, что перед выходом на работу меня негласно проверит служба безопасности банка. «Ничего особого, просто поищут информацию по базам», - обещает она.

Задания:

1. Сформулируйте политику банка «Уралфинанс» в области профессионального развития персонала.

2. Насколько обоснован подход работодателя, ориентированный на самостоятельное обучение персонала?

3. Насколько правомерно проводить аттестацию работников после окончания испытательного срока?

4. Какими документами регламентируется аттестация персонала?

5. Сформулируйте понятие «компенсационный пакет».

6. Относится ли наличие компенсационного пакета к существенным условиям трудового договора?

Кейс №7

Некоторое время назад на RB.ru была опубликована жалоба на работу одного из магазинов обувной сети «ЦентрОбувь». В первую очередь, я обратила внимание на то, что продавцы в магазине исполняют «чисто декоративную функцию»: блюдут порядок, а о наличии товара или размерном ряде не знают ничего. Естественно, мне стало интересно,

каковы официальные функциональные обязанности таких продавцов, и сколько они зарабатывают.

Судя по информации на сайте компании, консультирование клиентов и продажа товаров все-таки входит в обязанности продавцов-кассиров, но я уточняю этот вопрос в отделе персонала.

- Обязанности? Спросите у директора магазина, в котором будете проходить собеседование, - отвечает девушка на том конце провода.

- У нас зарплата 15 000 рублей, вы знаете?

- Да.

- Вас это устроит?

- Да.

- Тогда давайте я продиктую вам номер телефона в магазине, в котором вы должны будете поговорить с директором. Вы в каком районе проживаете?

Вместе с девушкой мы рассматриваем вакансии в нескольких магазинах сети и приходим к выводу, что удобнее всего мне будет работать рядом со станцией метро «Гульская».

Я звоню в магазин, но директор оказывается занята. Девушка, взявшая трубку, уверенно сообщает, что поговорить о работе можно в любой будний день с 10 до 18 часов. «Она всегда на месте, поэтому вы просто приезжайте», - предлагает мне собеседница.

Через день я приезжаю по указанному адресу, в нужный промежуток времени. На моих часах около 16, поэтому я уверенно интересуюсь у контролера зала, где я могу найти директора.

- А её нет, - говорит молодой человек. - Вы по какому вопросу?

- Я бы хотела поговорить о работе. Странно, что директора нет. По телефону меня уверяли, что она на месте с 10 до 18.

- Нет, сейчас она отошла. А по поводу работы поговорите со старшим продавцом, когда она будет свободна.

Старший продавец работает на кассе - пробивает товар, который выбрали покупатели. Я ждала около 15 минут, когда же поток покупателей иссякнет. За это время успела рассмотреть, как строится работа в торговом зале - клиенты самостоятельно подбирают себе обувь и ищут размер. К продавцам с вопросами за все время, пока я там была, никто не обращался. А ещё мне довелось подслушать очень интересный разговор постоянной клиентки магазина и одного из продавцов, которые усиленно работали в кассовой зоне.

- Я вот ещё ботфорты хотела, но не нашла.

- Не нашла? Странно, они у нас есть, - ответила девушка-продавец, не сделав ни малейшей попытки выйти из-за прилавка и показать товар клиенту.

- Есть? Ну ладно, в следующий раз посмотрю, - сказала, вздохнув, покупательница, пробивла лишь одну пару обуви и ушла.

Наш диалог со старшим продавцом занял от силы минут пять.

- Зарплата 15 000 рублей, знаете?

- Да, знаю. Это уже на руки?

- Да. График: 2 рабочих - 2 выходных, с 10 до 21 часа. Форму выдают.

- А оформление? Отпуска, больничные есть?

- Да-да, все есть. Обязанности: приемка товара, выкладка, обновление ценников, консультирование покупателей, продажи. С кассой работают, в основном, старшие продавцы. Остальные - в зале.

Странно, но за 15 минут, которые я провела в зале, разглядывая ассортимент, ко мне никто не подошел и консультацию не предложил. Зато за кассовой стойкой усердно работали над чем-то сразу три продавца: одна пробивала товар, вторая убирала его в фирменные пакеты, а третья, видимо, тоже чем-то была очень занята.

- И ещё мы тут сами должны убираться, - понизив голос, сообщает мне девушка.

- Уборщицы нет?

- Нет, но мы по 500 рублей скидываемся, и к нам приходит по вечерам уборщица, чтобы полы мыть, - ещё тише отвечает собеседница. Интересно, она все говорила так тихо, потому

что политика компании запрещает нанимать приходящий персонал или потому, что клиенты не должны знать, что сотрудники ещё и убираются тут сами?

В итоге девушка предложила мне выйти на стажировку на следующий день. «Два дня с 11 часов тут у нас поработаете, с директором познакомитесь, посмотрите, что надо будет делать. Если все понравится - поедете на оформление в центральный офис», - доверительно сообщает мне она.

Задания:

1. Какую информацию должны предоставить соискателю в отделе персонала?
2. Насколько правомерно возлагать на старшего продавца функции менеджера по персоналу?
3. О каких функциях управленческого цикла идет речь в кейсе: подборе или отборе персонала?
4. Перечислите стимулы, влияющие на трудовую мотивацию.
5. На чем основано мотивационное ядро соискателя вакантной должности?

Кейс №8

На собеседование в Rendez-vous, сеть обувных магазинов, записаться довольно просто. Я сделала это по телефону, который увидела на листовке, взятой в одном из магазинов сети. Меня привлек компенсационный пакет. В особенности, возможность побывать во Франции.

По телефону мне рассказали в общих чертах об условиях трудоустройства и пригласили на собеседование. «В 11.00 на выходе из станции метро «Свиблово» вас будет ждать наш представитель. В руках у неё будет табличка с нашим логотипом», - приветливо сообщили мне. У станции метро «Свиблово» меня действительно встречали. Меня и ещё около 10 соискателей, которых загрузили в корпоративную маршрутку и довели до офиса компании. В офисе нам предлагают заполнить анкету, после чего Ирина, одна из сотрудниц, обещает рассказать нам об условиях трудоустройства и о самой компании. «А потом я бы хотела побеседовать с каждым из вас индивидуально», - предлагает она. Возражений не возникло.

В анкете меня как всегда привлек пункт о близких родственниках. Он занимал половину первой страницы. При этом сведения о предыдущем опыте надо было указывать в небольшой графе. Сравните сами.

Ещё один пункт Ирина отдельно отмечает для нас.

- «Вы состоите в профсоюзе?» - громко спрашивает она у девушек и объясняет, что это такое.

- «А то на прошлом собеседовании почти вся группа написала «да», даже не понимая, о чем вопрос.

Второй лист, который нам выдали, по сути, является информационным бюллетенем. В нем рассказывается о возможных графиках работы, вариантах стажировки, оплате труда при увольнении.

После того, как мы все заполнили анкеты, рекрутер проводит переключку. Интересуется именем, возрастом и тем, откуда мы узнали о вакансии. Оказывается, первое собеседование проводилось по телефону, и сейчас я уже на втором этапе. А третьим станет стажировка, которая будет проходить в магазине и длиться от 1,5 недель до 2 месяцев. «Кроме того, на этапе обучения вам будет необходимо дважды посещать офис - здесь проходят тренинги, на которых вас познакомят с марками обуви, всеми составляющими, из которых создается обувь: колодка, каблук и так далее», - объясняет рекрутер.

За час, который Ирина посвятила рассказу о работе и компании, мы узнаем массу информации. Не знаю, как её запомнили другие соискатели, а мне пришлось записывать.

Самым интересным мне показалась бонусная система оплаты труда, принятая в компании. Оклада у продавцов нет, при условии, что оформляют сотрудников официально, по ТК, с подписанием трудового договора. Я проконсультировалась впоследствии с hr-специалистами, и все в один голос заявили мне, что такого быть не может. Хотя бы минимальный оклад должен быть прописан в договоре. Как «выкручивается» Rendez-vous

мне так и не удалось узнать. Но зарплату, к слову, выдают в офисе компании, на руки сотруднику.

Бонусная система, к счастью, довольно продумана. Ирина нарисовала нам специальную схему, по которой будет рассчитываться заработок продавца.

Все бонусы записываются на индивидуальный номер продавца. Кроме этого, зарплату можно увеличить за счет премии и процента, который начисляется в зависимости от категории продавца. «Каждый месяц из коллектива магазина выбирается 9 лучших продавцов, между которыми распределяется 35% от оборота магазина.

Чем лучше продавал - тем выше премия», - объясняет Ирина.

А ещё продавцов в Rendez-vous штрафуют. «Нельзя хамить клиенту, облакачиваться на корнеры с товаром, опаздывать на работу. Три предупреждения - штраф, - рассказывает рекрутер. - За жвачку штрафуем сразу же.

- Но основной поток у нас - за опоздания. С таких сотрудников снимают 500 рублей, другие штрафы могут обойтись в другую сумму».

По поводу компенсационного пакета все ясно объяснено в другом информационном листке, который раздает нам Ирина.

Кстати, дотация на приобретение формы для работы составляет 7 500 рублей, которые выплачиваются ежегодно.

На личном собеседовании Ирина интересуется у меня, почему я захотела стать продавцом, кем работала раньше, что знаю о компании. Ничего примечательного, да и длилось оно минут пять. Результаты надо было узнавать на следующий день, прозвонив по телефону, номер которого выдала рекрутер.

Задания:

1. В чем состоит стимулирование работников описанной организации?
2. Сформулируйте определение стимулирования.
3. Перечислите виды стимулирования, реализуемые в описанной организации.
4. Какими документами регламентирован порядок создания и функционирования профессиональных союзов?
5. Каков порядок привлечения работников к ответственности за неисполнение либо ненадлежащее исполнение функциональных обязанностей?
6. Насколько правомерно применение штрафов за употребление жвачки, хамство клиентам, опоздания на работу и «облакачивание на корнеры»?

Кейс №9

«Московская городская телефонная сеть» является одной из крупнейших европейских компаний, работающих в сфере местной проводной связи. Судя по информации, которую я почерпнула на их официальном сайте, к МГТС на сегодняшний день подключено более 4,4 млн абонентов. Эти данные попались мне на глаза, когда я пыталась тщательно подготовиться к собеседованию в компании. Тем более, что Елена Александровна, мой рекрутер, по телефону услышав, что я недавно получила высшее образование, предложила пообщаться о более высокой позиции (специалист по работе в call-центре), нежели та, на которую я претендовала (оператор в службу связи 009).

Я захожу в холл и набираю номер Елены Александровны. «Да-да, сейчас спущусь за вами», - говорит мне она. Как оказалось, «сейчас» в понятии сотрудников МГТС вполне может равняться 20-25 минутам. За это время я успеваю снять верхнюю одежду, почитать корпоративную газету компании и даже сфотографировать место ожидания.

Вместе с рекрутером я поднимаюсь на пятый этаж, мы заходим в тесный кабинет с тремя столами. Все они заняты сотрудницами компании. Меня же Елена Александровна просит присесть за небольшой выступ, пристроенный к ближайшему ко входу столу.

Расположиться удобно здесь не получилось, и, кажется, удобство и не предполагалось.

Рекрутер выдает мне анкету, напечатанную на двух листах. Впоследствии Елена Александровна подходила ко мне ещё несколько раз, чтобы поинтересоваться, все ли

понятно для заполнения и есть ли у меня какие-то вопросы. Вопросов не было - анкета достаточно проста и ясна.

Перед тем как начинать её заполнение, стоит ознакомиться с текстом, напечатанным мелким шрифтом. Там сообщается, что работа не гарантируется, но наверняка будут конкурентоспособные кандидаты и кроме вас.

О предыдущем опыте работы интересуются немного странным образом: надо указать несколько мест, где вы ранее были трудоустроены. Но подробно требуется сообщить только о последнем. А если тот самый опыт, который может и меня сделать конкурентоспособным кандидатом, я получил от другого работодателя? Это не пустой вопрос, особенно если учесть, как строилось наше дальнейшее собеседование.

- Ну как, закончили? - отрывается от дел рекрутер, когда я подхожу к её столу с заполненной анкетой.

- Ну, в общем и целом - да.

Женщина внимательно читает все, что написано на листах бумаги, а я в этот момент неловко стою посередине небольшой комнаты, не зная, что делать и куда себя приткнуть.

- Так, а мужа вы скрываете?

- Нет, просто не пишу. Вы же, наверняка, знаете законы, - пытаюсь я польстить рекрутеру.

Елена Александровна законы действительно знает и не настаивает на заполнении пункта с персональными данными моего супруга.

- Хм, а почему не ответили на вопрос, почему мы должны взять именно вас?

- Ну, я, к сожалению, не знакома с другими кандидатами на место и не могу провести сравнительный анализ наших возможностей и способностей.

- Но с вашей точки зрения, почему вы можете занять это место?

- Я имею смежный опыт, быстро обучаюсь, люблю работать с людьми.

- И почему же все это не написали? - прерывает меня рекрутер. Потом она просматривает анкету до конца и вновь отправляет меня за столик, заполнить то, что ранее заполнять не хотелось.

- Ага, заполнили? Тогда возьмите вот это, - протягивает мне женщина распечатанное письмо с четкими объяснениями как добраться от станции метро «Тимирязевская» до некоего дома, находящегося по адресу: ул. Яблочкова, 19А.

- Это адрес call-центра, куда вам нужно будет подъехать, чтобы поговорить о вакансии. Это будет второе собеседование. Позвоните по указанным телефонам, договоритесь, когда именно приедете, - объясняет рекрутер, увидев мое недоумение на лице.

- Пойдите, но я бы уже сейчас хотела узнать побольше о вакансии!

- Хорошо. Зарплата – 19 000 рублей + ещё 20% оклада могут начисляться в качестве бонусов. Все суммы облагаются налогом. Растить есть куда: в компании регулярно проходят аттестации, людей часто повышают.

- А что по поводу трудоустройства?

- Мы, хоть и ОАО, но признаки государственной конторы у нас остались. Все по Трудовому кодексу, - уверяет Елена Александровна.

И, провожая меня к выходу, рассказывает, что перед оформлением в МГТС мне предстоит долгий путь.

- Сейчас вы пообщаетесь с руководителем. Если всех все устроит - выйдете на стажировку. Она длится от трех дней до двух недель, зависит от кандидата. Потом подается служебная записка, которая станет стартом для оформления. Вашу кандидатуру проверит наша Служба безопасности, потом - на медосмотр.

- А зачем на медосмотр?

- У нас так положено. Вот у вас зрение какое?

- Более-менее хорошее, а что?

- Если будет ниже -2,5 - могут не взять, - предостерегает меня рекрутер.

- Все-таки вам предстоит работа за компьютером.

На этом мы и завершаем наш разговор.

Задания:

1. Прокомментируйте с точки зрения ст.212-213 ТК РФ возможный отказ работодателя в приеме на работу соискателю, имеющему зрение «ниже -2,5».
2. Правомерен ли прием на работу только после прохождения стажировки, которая длится в описанной организации от «3-х дней до 2-х недель»?
3. Какую ответственность несут работники кадровых служб за сохранность информации о персональных данных работника?

Кейс №10

Как это было бы здорово - уходить в отпуск тогда, когда хочется, и настолько, насколько хочется. Несбыточная мечта? Вовсе нет. Для сотрудников компании Social Media Group, занимающейся маркетингом в социальных медиа, с сентября мечта превратилась в реальность, ведь работодатель теперь предоставляет им возможность уходить в неограниченные отпуска.

Сотрудники Social Media Group могут уходить в отпуск на любой срок, не ограниченный количеством дней в году, при условии, что все задания будут выполняться вовремя. Поскольку современная техника помогает выполнять многие задачи дистанционно, это позволяет работникам, даже находясь в отпуске, следить за своими обязанностями в компании.

Коллектив по вполне понятным причинам рад нововведению. «Я думаю, что мы все сможем полностью изменить образ жизни», - говорит Хасдих Бхатия, один из сотрудников. «Я собираюсь в марте отправиться на Кубу. Здорово, что мне теперь не придется думать, как скопить для этого дни отпуска», - говорит Мэри Смит, работница компании.

Эта идея, пишет ABC New York, в последнее время обретает популярность, однако это не настолько безудержная щедрость со стороны работодателей, как может показаться. Генеральный директор компании Мэгги Фокс уверяет, что никому не будет позволено злоупотреблять этой привилегией. «Нельзя просто переложить свои обязанности на других и скрыться в середине проекта», - говорит она. Большинство компаний предоставляет своим сотрудникам определенное конечное количество дней отпуска в году. Неограниченный отпуск предоставляет большую свободу, однако предполагается, что работа в любом случае должна быть выполнена, вне зависимости от того, где в это время находятся сотрудники. К сожалению, возможность отправить сотрудников в неограниченный отпуск могут себе позволить далеко не все организации. Например, на производственном предприятии или просто в компании с небольшим количеством работников это может оказаться затруднительным. «Это, конечно, здорово. Крупные корпорации, наверное, могут себе это позволить, но для нас, владельцев маленьких компаний, это невозможно», - говорит предприниматель Терри Рид.

Задание

1. Выскажите и обоснуйте Ваше мнение к идее «неограниченных отпусков».
2. При каких условиях и в каких организациях решение предоставлять работникам «неограниченные отпуска» окажется правильным?

Кейс №11

На официальном сайте ОАО «ФСК ЕЭС» опубликован документ, устанавливающий требования к внешнему виду работников.

Уважаемые коллеги! В целях исполнения приказа от 18.12.2002 104 "Об утверждении локальных нормативных актов ОАО «ФСК ЕЭС», прошу Вас дать указание сотрудникам, находящимся в вашем подчинении, о необходимости соблюдения следующих требований к внешнему виду работников Общества, закрепленных Приложением 4 к указанному приказу:

Внешний вид работников Компании, вне зависимости от пола, статуса и занимаемой должности, должен быть аккуратным, ухоженным, одежда должна носить деловой характер и соответствовать сезону. В одежде приветствуется хороший вкус и чувство меры.

Часы, аксессуары и ювелирные украшения должны соответствовать деловому стилю одежды.

В течение рабочей недели (с понедельника по пятницу) в офисе Компании работникам запрещен свободный стиль одежды (так называемый casual). Исключения могут составлять «рабочие субботы», предпраздничные дни, корпоративные праздники.

Рекомендации к внешнему виду мужчин:

Мужчинам, работникам Компании, рекомендуется деловой костюм (пиджак, брюки) в темных или серых тонах. В жаркое время года деловой костюм может быть светлым. Рубашка, галстук, туфли, носки должны соответствовать стилю и цветовой гамме костюма.

В жаркое время года, или выполняя оперативную работу в офисе, пиджак и галстук можно не надевать, однако пиджак и галстук обязательны во время переговоров с деловыми партнерами и совещаний у руководителей Компании. Не рекомендуются костюмы или пиджаки ярких расцветок (красный, желтый, бирюзовый и т.д.).

Рекомендации к внешнему виду женщин:

Женщинам, работницам Компании, рекомендуются деловые костюмы с юбкой или брюками, блузка с юбкой или брюками, строгое платье для офиса, деловой не спортивный трикотаж.

Ношение чулок обязательно вне зависимости от времени года. Не рекомендуются слишком открытые костюмы (летние платья, сарафаны), вне зависимости от времени года. Обувь, аксессуары и украшения должны соответствовать стилю и цветовой гамме костюма, а макияж и прическа - соответствовать возрасту и облику работницы офиса.

К сотрудникам, не соблюдающим указанные требования, могут быть применены меры дисциплинарного характера.

Задание:

1. Выскажите и обоснуйте Ваше отношение к документу, устанавливающему дресс-код работников.

2. Правомерно ли применение к работникам мер дисциплинарного характера за нарушение указанных требований? Подготовьте полный и нормативно обоснованный ответ.

Кейс №12

Работа топ-менеджера тяжела, и никто этого не скрывает. Однако оказаться «лицом к лицу» с клиентом не менее сложно. В группе компаний «Детский мир» уже второй год подряд руководителей отправляют работать за прилавки магазинов. Таким образом, в компании пытаются обеспечить связь между back- и front-офисами. Акция называется «Трудовой десант» и проходит дважды в год: перед новым учебным и новым календарным годом.

«Трудовой десант» позволяет одновременно решать сразу несколько задач.

Во-первых,(продолжите предложение).

Во-вторых,(продолжите предложение).

В-третьих,(продолжите предложение).

В-четвертых,(продолжите предложение).

В акции участвуют сотрудники всех офисов и всех уровней: от специалистов по персоналу до генерального директора. Но выходят в магазины работники по определенному графику, чтобы не парализовать работу бэк-офиса. «Акция позволяет «разгрузить» магазины в сложные для них периоды - новогодний и школьный. Сотрудники офиса, как правило, встают на сортировку, маркировку, упаковку товаров. «Я участвовала в «Трудовом десанте» впервые, - рассказала исполнительный директор благотворительного фонда «Детский мир» Мария Калиновская. - Довольно сложно целый день работать на ногах, да еще когда много покупателей. Хочется всем помочь, не пропустить ни одной просьбы, не допускать очередей, недовольства клиентов. Без личного участия в этом процессе никогда не понять всей ответственности и сложности работы в магазине». Такие методы регулярного погружения «в среду» дают положительные результаты:

-
-
-

(укажите, какие, по Вашему мнению, наблюдаются положительные результаты)

Задание:

1. Закончите предложения. Выскажите и обоснуйте Вашу позицию по отношению к временной работе управляющих на позиции рядовых работников.

Кейс № 13

Вам приходится иметь дело с человеком, который считает себя центром вселенной, страдает манией величия, всегда и во всем прав, неспособен к эмпатии и постоянно манипулирует другими? Вам можно посочувствовать, ведь это типичный офисный нарцисс. Работать с таким коллегой, и тем более начальником, чрезвычайно непросто. Но все же существуют способы более или менее безбедного сосуществования с подобным офисным персонажем.

Нарциссизм - психологический термин, который Зигмунд Фрейд позаимствовал из греческого мифа о Нарциссе, юноше, который влюбился в свое отражение в зеркале воды и, в конце концов, умер от тоски, которую его отражение никогда не могло бы удовлетворить. Нарциссическими типами психоаналитики называют людей, личность которых организована вокруг поддержания самоуважения путем получения подтверждения со стороны. «Всем из нас свойственна некоторая уязвимость в отношении того, кем мы являемся и насколько ценными себя чувствуем, - пишет Нэнси Мак-Вильямс в книге «Психоаналитическая диагностика: Понимание структуры личности в клиническом процессе». - И пытаемся строить нашу жизнь таким образом, чтобы чувствовать удовлетворение от собственной личности. Наша гордость возрастает при одобрении и увядает при неодобрении со стороны значимых других. Для некоторых из нас озабоченность «нарциссическим запасом» или поддержанием самоуважения затмевает другие задачи настолько, что в этом случае нас можно считать поглощенными исключительно собой. Термины «нарциссическая личность» и «патологический нарциссизм» применяются именно к такой диспропорциональной степени озабоченности собой, а не к обычной чувствительности к одобрению или критике».

Периодически обращаясь к теме нарциссизма, Фрейд не так уж много написал о терапии тех, для кого нарциссическая озабоченность является центральной проблемой. В 1970-х годах среди психоаналитиков бытовало мнение, что нарциссы невосприимчивы к лечению. И даже сегодня этот тип больных остается для терапевтов наиболее сложным. Такие люди свято верят, что их главная проблема состоит в том, что другие просто не понимают, какие они особенные.

Корпоративный мир способствует появлению офисных нарциссов. Ведь граница между умением представить себя в выгодном свете, обратить внимание на свои достижения и самовосхвалением очень тонка. Соискатели вынуждены нахваливать себя, чтобы получить работу. Офисные работники вынуждены выпячивать свои профессиональные достоинства, чтобы получить повышение. Мы так убедительно рассказываем, какие мы замечательные и безупречные, что некоторые из нас действительно начинают в это верить.

В руководстве Американской ассоциации психиатров нарциссизм описывается как ощущение грандиозности, которое выражается в фантазиях и поведении, потребность в восхищении, ощущение собственной значимости и неспособность к эмпатии. Конечно, в большинстве офисов работают вполне нормальные эмпатичные люди. Но, по мнению специалистов, у стоматологов или учителей начальных классов предпосылок для того, чтобы впасть в нарциссическое состояние, гораздо меньше, чем у высокорезультативных корпоративных лидеров.

Нарцисс будет врать, красть, манипулировать, чтобы только получить желаемое. Но все же укротить это чудовище или хотя бы минимизировать ущерб от его деятельности возможно.

Задание:

1. Разработайте рекомендации по управлению «офисными нарциссами».
2. Какие из предложенных правил по управлению «офисными нарциссами», по Вашему мнению, являются допустимыми в практике управления персоналом? Ответ обоснуйте.

Правила по управлению «офисными нарциссами»:

1. Учитывать неспособность нарциссов к эмпатии (уточните по словарю, каково значение слова «эмпатия»).
2. Дать нарциссу почувствовать себя героем.
3. Позволить нарциссу думать, что он является автором идеи.
4. Предоставьте офисному нарциссу выбор.
5. Фокусируйтесь на решениях, а не проблемах. (автор Конни Дикен)

Кейс №14

Согласно данным исследования компании OfficeTeam, более четверти сотрудников приходилось сталкиваться с «офисными бандитами», то есть коллегами, которые без зазрения совести воруют чужие идеи и заслуги. При этом половина респондентов призналась, что не предпринимала каких-либо ответных действий. А это означает, что «офисные бандиты» остались безнаказанными. Так как же правильно поступить, если вы оказались в роли жертвы?

«Я работала в небольшом рекламном агентстве, - рассказывает Ольга, - и все было хорошо до тех пор, пока у меня не появилась новая коллега. Мы вместе работали над одним проектом, и каково было мое удивление, когда я узнала, что она за моей спиной и по собственной инициативе общалась с руководством. Она не постеснялась выдать мои идеи за свои, попутно приуменьшив мой вклад в работу в целом. Когда на следующем проекте ситуация повторилась, я попыталась с ней поговорить. Но она сделала вид, что не понимает, о чем это я, что она во всем права, а я просто завидую ее успехам. Ходить к начальству ябедничать я не стала, а написала заявление об уходе».

«Сегодняшние офисы более конкуренты, чем когда-либо, и, к сожалению, существуют люди, которые ни перед чем не остановятся, чтобы выглядеть достойно или получить повышение», - говорит Роберт Хоскинг, управляющий директор OfficeTeam. К сожалению, ситуации, когда жертвы «офисных бандитов» сдаются без боя, отнюдь не редки.

Не все «офисные бандиты» одинаковы. У каждого своя стратегия «грабежа», а поэтому и тем, кто очутился в роли жертвы, стоит, прежде всего, классифицировать злодея, соотнеся его с одним из трех основных типов.

«Бандит» по случайности. Такие сотрудники часто не подозревают, что украли чью-то идею, они этого вовсе не планировали. В офисах, где мозговые штурмы и коллективные обсуждения - обычная практика, автора оригинальной идеи не всегда можно определить с точностью в 100%. И если вы работаете над проектом в команде, сделать свой индивидуальный вклад замеченным, тоже нелегко.

«Бандит», маскирующийся помощником. Такие сотрудники выглядят невинными, предлагая помощь или прося о ней. Но в действительности они только ищут способ отобрать плоды ваших усилий и сбежать с добычей. В то время как ваша совместная работа остается за кулисами, он будет блистать на сцене, демонстрируя ваши достижения в качестве своих и продвигаясь по карьерной лестнице.

«Заядлый рецидивист». Это наиболее экстремальный тип «офисных бандитов», который готов абсолютно на все. Он может взломать ваш компьютер в ваше отсутствие, рыться в вашем столе или самым наглым образом присвоить себе все ваши заслуги.

Задание:

Исследователями разработаны правила «игры» в ситуации, когда офисные работники становятся жертвами «офисных бандитов». Распределите правила поведения по типам «офисных бандитов»:

«Бандит по случайности» (применить правило);

«Бандит, маскирующийся помощником» (применить правило);

«Заядлый рецидивист» (применить правило).

Правила поведения с «офисными бандитами»

Не делать поспешных заключений. Сначала необходимо поговорить с тем, кто совершил «кражу». Переходить к активным действиям можно только в том случае, если есть абсолютная уверенность в том, что коллега украл идею намеренно.

Написать e-mail руководителю с просьбой дать оценку вашей работе. Таким образом, вы дадите понять начальнику, что работали над проектом; предупредить такого коллегу, что в будущем ему этот номер не сойдет с рук.

При наличии свидетельств преступных действий незамедлительно сообщить об этом своему начальнику и представителю HR-службы. Если нет доказательств, ограничьте общение с этим человеком, не делитесь с ним информацией и внимательно следите за его действиями.

Как поступите Вы по отношению к «офисным бандитам» указанных типов?

Кейс №15

Open space - одна из популярных ныне форм организации офиса.

«Мы недавно переехали в новый офис, и теперь несколько отделов работают в большом просторном и светлом общем помещении, - рассказывает Ирина Н. - Все бы ничего, но все мы шумим и, что хуже, шумим по-разному. В одном углу обсуждают продвижение продукта, в другом выбивают скидки или ругаются с бухгалтерией, в третьем - продают, плюс практически без перерыва работает принтер, и трещат клавиатуры».

Те, кто работает в open space, очень часто жалуются на неудобство. А ведь удобно организованное рабочее пространство - один из важнейших факторов, влияющих на работоспособность сотрудников. Опросы, проведенные специалистами HeadHunter и «Здоровый офис», показали, что более 90% опрошенных отмечают прямую связь между удобством рабочего места и качеством и эффективностью их работы.

При этом 47% респондентов отметили, что в комфортных условиях улучшается самочувствие и качественнее выполняются рабочие задачи. 44% сотрудников утверждают, что удобное рабочее место повышает настроение и позволяет лучше концентрироваться и решать профессиональные задачи. 35% опрошенных указали, что комфортные условия свидетельствуют о заботе начальства о работниках. Только 2% респондентов не верят в значимость такого фактора, как комфортное рабочее место, и считают, что гораздо более важными являются другие аспекты корпоративной жизни.

Конечно, у open space есть несомненные плюсы. Специалисты по планировке офисов утверждают, что open space способен

.....(закончите предложение).

Однако все эти плюсы практически всегда превращаются в минусы. Минусы:

«С одной стороны, работа в open space уничтожает человеческую сущность и превращает нас в роботов, с другой - дисциплинирует и заставляет учиться чувствовать рамки чужой свободы, - считает Елена П. - Если серьезно, то меня больше всего раздражает, когда люди при всех делают замечания другим. А в open space поводов для этого много».

Главные источники раздражения в open space - это люди. То, что сотрудники, работающие в открытых офисах, чаще находят поводы для взаимного раздражения, неудивительно - мы невольно слышим все разговоры наших коллег и чувствуем все запахи. Как правило проблема связана с тем, что человек не осознает, какой эффект производит его - безобидное, как он полагает, - поведение на его коллег. Как говорит Питер Пост, автор книги «Преимущества этикета в бизнесе», многие люди не могут оценить свое поведение с точки зрения других.

Что раздражает больше всего?

1. Ответьте на поставленный вопрос, исходя из посылки о том, что «главные источники раздражения в open space - это люди».

2. Что делать с коллегами, которые раздражают? Ответьте на поставленный вопрос и обоснуйте свою позицию.

Задание сформулировано в тексте кейса

Кейс №16

У человека может быть масса причин чувствовать свою исключительность на работе: преклонный возраст, опыт, нервы, семейные обстоятельства или беременность. Искренне считая, что имеет на это полное право, он пользуется своим положением, играя на эмоциях коллег: сострадания и жалости.

«Есть какие-то понятные вещи: если, например, у сотрудницы мама болеет сильно, она одна, и нанять сиделку ей не по карману, - я готова пойти навстречу, отпустить пораньше, перевести на частичную работу из дома, - говорит начальник отдела К. Но бывают случаи, когда человек находится в абсолютно таком же положении, как остальные, а при этом ведет себя так, будто ему все должны».

«Вот, например, одна моя сотрудница, мать двоих детей, считала, что в связи со своим материнством она может приходить на два часа позже, уходить на час раньше и «грузить» коллег просьбами доделать за нее то-то и то-то, - продолжает Кира. - Но у нас большинство сотрудниц - мамы, более того, некоторые растят детей без отца (у этой сотрудницы муж был), и мне было совершенно непонятно, почему они должны были тянуть не только свою, но и ее работу. На работе мы все в равных условиях: нам платят деньги за то, что мы выполняем. Когда я попыталась поговорить с ней и перевести ее на полставки (что было бы честнее и удобнее для нее самой), она оскорбилась и уволилась». Оцените правильность позиции и действий руководителя по отношению к работнице. Ответ обоснуйте.

Руководитель Психологического Центра на Волхонке Анна Карташова называет эмоциональный шантаж манипуляцией: когда другой человек хочет, чтобы вы в его интересах что-то сделали. При этом сам человек не собирается ничего отдавать взамен. Человек старается как можно больше взять и как можно меньше отдать.

«У меня в отделе две беременные женщины, - рассказывает редактор Илона. Обе работают в должности корректора. В последнее время я не знаю, как с ними работать: они перестали адекватно реагировать на критику и замечания. Чуть что - в слезы. При этом внимательность и качество работы значительно понизилось. Допускают очень много ошибок. Приходится исправлять самой, только бы не видеть вновь их слез. Ума не приложу, что делать». Предложите свои варианты работы (управления) работниками - беременными женщинами. Что необходимо учитывать при управлении работниками - беременными женщинами? Можно ли беременность рассматривать как форму манипуляции? Ответ обоснуйте.

Как Вы считаете, отличается ли природа манипуляций при болезни или беременности от манипуляций, в основе которых лежит профессиональный опыт, стаж или размер зарплаты? Какие отношения в этом случае выходят на передний план: профессиональные или личные?

«Я заметила, что люди в возрасте, проработавшие основную часть жизни на госпредприятии, очень медленно и трудно привыкают ко всему новому, - говорит госслужащая Полина. - А у нас на работе сплошь и рядом случается, что более старшие сотрудники «сваливают» это самое новое на молодых. Поэтому, когда начинается какая-нибудь проверка, сразу возникает куча просьб: "Вера, ну напечатайте документ», «Маша, ну отвезите бумаги (на другой конец Москвы, между прочим)», «Катя, ну вы же видите какая обстановка, придется посидеть сегодня до ночи».

«Если возраст используется для того, чтобы заставить более молодых сотрудников сделать что-то за коллег, важно

..... (продолжите предложение, высказав свое отношение к описанным событиям). Необходимо ли идти на конфликт, или следует осуществить какие-либо иные действия? Какие именно?

«Были у меня очень непростые отношения с коллегой, которая была старше меня лет на тридцать, - рассказывает маркетолог Олег. - Она была постоянно - просто всегда - уверена,

что права. Признать свою ошибку для нее было высшим унижением (и ты чувствовал себя именно так, когда доказывал ей ее неправоту - обидчиком слабых и несчастных). Ее главный аргумент был: «Я старше, у меня опыт». «Когда идет давление возрастом, важно, чтобы(продолжите предложение). Как необходимо поступить в такой ситуации? Обоснуйте свою позицию.

В случае манипуляций на работе, в основе которых лежит стаж, на первый план выходят профессиональные отношения и та часть личности, которая нарабатывалась в осознанный взрослый период.

Насколько справедливо утверждение, что опыт работы - это не всегда плюс?

«Когда я работала на телевидении, был у нас редактор, который постоянно всем рассказывал, как он мало получает, - говорит Наталья. - Он не скал, и был полностью уверен в том, что раз он получает так мало, что «на жизнь не хватает», то он будет писать меньше текстов, чем все остальные. Каково же было мое удивление, когда однажды я узнала, что мы с ним получаем одинаково. Просто я, в отличие от него, свою зарплату маленькой не считала и работала в полную силу».

Человек, который получает меньше, чувствует себя недооцененным, у него скапливается обида, считает Людмила Сербина. Согласны ли Вы с этим утверждением? Почему? Можно ли рассматривать такое поведение работника как манипуляцию сознанием других людей? Обоснуйте.

Задание сформулировано в тексте кейса

Кейс №17

Бренд-менеджер крупной FMCG компании Ольга рассказала, почему хочет уволиться с должности, на которой ее устраивает все, кроме одного коллеги.

«Я работаю в компании пять лет. За это время сделала карьеру от менеджера по продажам до бренд-менеджера: теперь я отвечаю за целую группу продуктов. Меня устраивает все: коллектив, подчиненные, зарплата и должность. Но все-таки я приняла решение уволиться, и уже несколько недель нахожусь в поиске нового места. Повышение я получила, когда моего бывшего начальника перевели на другой сегмент рынка: он перестал быть моим боссом, стал коллегой. По сути, мы возглавляем два равнозначных отдела и отвечаем за вещи, которые теперь никак не пересекаются между собой. Конфликты с экс-боссом начались сразу: поначалу он хотел «перетащить» меня в свой новый отдел, а узнав, что я остаюсь в старом, да еще и займу его место, жутко обиделся. С этих самых пор, как мне кажется, он решил не оставлять меня в покое.

Будучи бренд-менеджером в нашем отделе, он справлялся со своей работой. Он профессионал, и был в курсе всех договоренностей и сделок. Перейдя на другую должность, он решил не оставлять былой деятельности, и начал всячески меня контролировать, продолжая, видимо, чувствовать себя моим начальником. Он лез во все письма, во все цифры и переговоры, которые уже его не касались. Когда я открыто заявляла ему, что это больше не его обязанности, а мои, и что я разберусь, он начинал буквально кричать на меня, что я ничего не понимаю и сейчас все испорчу. В результате мне стало сложно работать. Я все меньше верила в свои силы, теряла уверенность в себе на глазах буквально. Когда тебе постоянно говорят, что ты не справишься и все испортишь, волей-неволей начинаешь в это верить. Я стала понимать, что мой экс-босс постепенно добивается того, что хочет: я становлюсь зависимой от него, и он как бы начинает управлять двумя отделами, отодвигая меня в сторону. Мне этого очень не хотелось. Я попыталась бороться более агрессивно: но моя жесткость по отношению к нему давалась мне с трудом, большими нервами, потому что я человек неконфликтный. А ему, кажется, даже приятно поссориться, поконфликтовать, он покричит на меня, и как будто крови напьется, - и доволен. Доходило до прямых оскорблений с его стороны, до обвинений меня в некомпетентности в присутствии моих подчиненных. Последний раз он позволил себе матерные выражения. Я достаточно долго приходила в себя после этой «разборки», и поняла, что у меня нет сил бороться с ним. Грубо говоря, он победил.

Задание:

Разработайте правила поведения во взаимоотношениях с прежним руководителем, продолжающим «руководство» уже не вверенным ему отделом. Обоснуйте позицию и прежнего руководителя, и свою – его преемника.

Кейс №18

Одним из следствий мирового экономического кризиса стала волна увольнений и сокращений. Журнал BusinessWeek предлагает в помощь руководителям любого уровня список 10 вещей, которых не стоит говорить работнику, увольняя его.

Список фраз, которые могут послужить поводом для судебного иска, почти полностью состоит из вещей, которые говорят из самых лучших побуждений. Например, из вежливости. Или нежелания расстроить уволенного.

1. «Эта должность была упразднена, и это никак не связано с вашими успехами в работе».
2. «Мы много лет вас держали на работе. В теперешние сложные времена мы больше не в состоянии этого делать».
3. «У нас нет иного выбора, кроме как прервать наше сотрудничество с вами».
4. «Вам некого винить, кроме себя. Вы недостаточно старались».
5. «Для меня это так же тяжело, как и для вас».
6. «Эта работа для вас не подходит. Когда вы найдете правильную работу, вы скажете мне спасибо».
7. «Простите, но вы уволены».
8. «Я знаю, что вы чувствуете».
9. «Вы всегда будете членом нашей корпоративной семьи».
10. «Простите, что сообщаю вам это через e-mail, но вы уволены».

Задание

Разработайте технологию бесконфликтного увольнения работника, т.е. технологию, которая исключит обращение работника в суд за защитой нарушенных прав и охраняемых законом интересов. Какие из предложенных фраз Вы будете использовать, мотивируя свое решение об увольнении. Подготовьте и изложите свой разговор с увольняемым работником. Какова процедура расторжения трудового договора по российскому трудовому законодательству?

Кейс №19

Существует целый свод правил, которым требуется следовать, работая во французском офисе.

Вам придется думать о том, как вы выглядите, и что говорите. Прическа, одежда, макияж должны быть безупречны даже после долгого трудного дня. Вам придется постоянно контролировать каждый свой жест, избегая в разговорах тем, которые могут так или иначе беспокоить ваших коллег: любовь, деньги и ваши личные проблемы.

Книга советов по корпоративной этике во Франции, написанная Лоренс Каракалла, «Руководство по хорошим манерам» (Le Carnet du Savoir-Vivre), включает в себя такие разделы как одежда, манеры, вечерники, романтические отношения. Это весьма познавательное чтение, отмечает газета Times. В частности, из книги можно узнать, что в 19:00 каждая уважающая себя француженка должна выглядеть так же свежо и вести себя так же бодро, как если бы она только что приняла утренний душ. Ее внешность должна быть безупречной, ее поведение идеальным.

Правильная французская работающая девушка должна улыбаться, приятно пахнуть, симулировать живой интерес к проблемам семейной жизни своего босса, но никогда не беспокоить его своими.

Ключ к успеху, утверждает Каракалла, это сочетание дисциплины и квалификации. Так как во французском шике, утверждает она, нет ничего непринужденного. Напротив, для его достижения требуются титанические усилия.

В книге встречаются, в том числе, такие правила:

- Не ешьте улиток перед важной встречей, у вас будет плохо пахнуть изо рта.
- Не забывайте говорить Bonjour («здравствуйте») тем, кого встречаете в офисном лифте - они обидятся, если вы будете ехать, молча уставившись на свои туфли, которые, кстати, надо чистить ежедневно.
- Никогда не говорите о своей зарплате, стоимости своих часов или сумме счета в ресторане.

Каракалла также советует воздерживаться от шуток - вдруг они не покажутся смешными - и спонтанной болтовни на работе, и тем более от служебных романов.

Задание:

Опишите корпоративный стиль Вашей организации. Какие из правил французской корпоративной этики применимы в практике российских организаций. Кем формируется корпоративный стиль Вашей организации? Разработайте принципы (основные правила, нормы) управления корпоративным стилем Вашей организации.

Кейс №20

У работы в госорганах много минусов, один из основных - назначенцы «сверху» - люди, которые ничего не смыслят в текущей работе, и приходят в команду ниоткуда, держа в руках приказ высокопоставленного лица о своем назначении.

Ольга рассказала о своей работе в одной из городских управ и о том, как новый начальник «сверху» разрушил коллектив.

Однажды у нас поменялся начальник. Пришел новый «сверху». Я считаю, что это был худший начальник в моей жизни. Работать с ним было очень сложно. Он абсолютно не разбирался в работе департамента. Наверно из-за этого он менял решения по несколько раз за день. Естественно, вскоре наши отношения с большинством организаций-партнеров были испорчены.

Он никогда не отстаивал точку зрения отдела по конкретному вопросу, а когда в результате оказывалось, что произошла ошибка, ругался и объявлял выговоры нам за некомпетентность.

У него было хобби - устраивать бесполезные планерки часа на два. На них он, не зная, кто чем занимается в вверенном ему департаменте, давал задания не тем людям. После планерки мы сами в отделе перераспределяли между собой обязанности.

Наш новый босс мог позвонить поздно вечером в пятницу или в субботу на мобильный и потребовать выхода на работу рано утром в субботу или в воскресенье (его не волновало, что сотрудник в данный момент находится вне Москвы на даче). За эти дни он не давал отгул и не оплачивал.

Уходя в отпуск, он всем писал задания на листочках, которые мы скрупулезно выполняли. Когда он возвращался, и его начальник ругался на него, что мы две недели «занимались не тем, чем надо», он, конечно, сваливал вину на сотрудников и говорил, что задания на листочках были дополнительными, а не основными.

О какой-либо мотивации речь не шла. Он никогда нас не хвалил, хотя за те проекты, что делал наш отдел, вся организация получала благодарности и премии. Помимо этого, он зачем-то «натравливал» сотрудников друг на друга.

В результате, дружный отдел разделился на враждующие группировки, что сказалось на работе, так как мы должны были работать только во взаимодействии и доверии друг к другу. Было такое ощущение, что он специально все разваливает, чтобы все ушли, и он набрал новую команду. В любом случае, так и произошло: в конце концов, состав департамента полностью поменялся, и теперь у него работают его «блатные» знакомые.

Задание:

Выразите Ваше отношение к тому, что одним из основных «минусов» государственной службы является назначение на руководящие должности «сверху». Сравните работу руководителя описанного органа государственного управления (управы) с работой Вашего руководителя. Как Вы оцениваете управление Вами, и что, по Вашему мнению, необходимо

изменить? Важно ли менеджеру (руководителю органа государственного управления) знать специфику вопросов, решаемых на уровне департамента, или он должен уметь управлять (безотносительно к организации)? Как руководитель может мотивировать и демотивировать подчиненных работников?

Насколько правильно самостоятельно «перераспределять» задания, порученные к выполнению руководителем? Как Вы характеризуете стиль управления руководителя описанной организации и Вашей организации. Сформулируйте определение «стиль управления».

Кейс №21

В редакцию Office Life поступило приложение к приказу «О внешнем виде сотрудников ОАО «Газпром нефть». Документ касается исключительно сотрудниц компании и при помощи красочных фотографий иллюстрирует все «можно» и «нельзя» делового стиля нефтяного гиганта.

Помимо довольно стандартных требований к деловым костюмам, блузкам и туфлям (цвет: серый, черный, темно-синий, рисунок: клетка, полоска, ткань: хлопок, шелк), сотрудницы "Газпром нефти", в частности, не должны носить дешевую бижутерию, висячие серьги, звенящие браслеты и кольца с крупными камнями.

Не оставлена без внимания и прическа женщин «Газпром нефти». Кроме «учительского пучка», сотрудницам разрешено носить короткие волосы, но «короткую стрижку надо обновлять раз в месяц». Главное требование - прическа должна быть фиксированной.

При этом из документа непонятно, как женщинам следует фиксировать свою прическу: «большое количество лака» категорически запрещено. Как и «длинные распущенные волосы» и «креативная стрижка».

Не оставлены без внимания и ногти сотрудниц «Газпром нефти» - в идеале, все женщины в этом офисе должны ходить с французским маникюром и регулярно мерить его длину: она не должна превышать 3-5 мм.

Длинные ногти, маникюр с рисунком и уж тем более nail art запрещены

Для того, чтобы сотрудницы «Газпром нефти» могли соответствовать описанному в документе образу, HR-отдел компании провел мониторинг магазинов и выяснил, где можно приобрести вещи, подходящие под определение «деловой стиль».

В мониторинге даже указан ценовой диапазон, а также приведено несколько дисконт-магазинов - насколько качественно вы одеваетесь, видимо, неважно. Главное - чтобы цвет был серым, блузка чистой, а сзади между ушей присутствовал туго стянутый, проколотый шпильками пучок.

Задание:

Выразите свое отношение к требованиям работодателя. Чем могут быть обусловлены требования работодателя? Расскажите о требованиях к внешнему виду работников Вашего работодателя. С чем Вы согласны? С чем нет? Насколько правомерен приказ? Обоснуйте. Имеет ли отношение требование одеваться «по приказу» к управлению персоналом? Насколько такие требования обоснованы с точки зрения управления?

Кейс №22

Идеолог проекта Communist Loft Игорь Бевзенко еще несколько месяцев назад не был уверен в успехе своего предприятия - создании офиса по принципу общежития, в котором можно арендовать рабочий стол. «Если затея не выгорит, нарисуем на нашем сайте череп с костями», - говорил он. Но в начале августа в находящемся на Даниловской мануфактуре Communist Loft заняты все сдаваемые места и монтируются еще десять новых. Бевзенко в сентябре планирует открывать вторую "общежитскую" площадку.

Первым съемщиком рабочего места стал глава студии рекламы «ИмпульсМедиа2 Евгений Которов. «Я сюда приехал, они еще только заканчивали - краской пахло, интернета не было», - рассказал Которов Office Life. Все сотрудники его компании разбросаны по

разным городам: кто в Екатеринбурге, кто на Украине. В Москве Евгению удобнее снимать рабочий стол, чем трудиться из дома.

Разнородность опен-спейса, в котором сейчас снимают столы 18 компаний, бросается в глаза сразу. «Средний объем аренды - 2-3 места, - говорит Бевзенко. - Самый крупный объем аренды у нас сейчас 6 рабочих мест, самый маленький - одно рабочее место».

«Офис мне нужен для встреч с клиентами, - объясняет глава компании «ЮниБизнесКонсалтинг» Игорь Гомарников, который снимает в лофте один стол. - Это определенный уровень доверия. В офисе больше эффективности, чем дома. Больше мотивации, рабочая обстановка, есть возможность поиска потенциальных клиентов, знакомство с новыми людьми, которые занимаются интересными проектами».

Communist Loft все еще не выглядит как офис, где живет уют: в центре монтируются новые места, некоторые столы пустуют, из окна доносятся звуки стройки. У арендаторов здесь нет строгих рабочих рамок, многие в середине дня в разъездах. Обустроенных рабочих мест при отсутствующих хозяевах почти нет: большинство людей, снимающих в лофте столы, покидая рабочее место, забирают весь скраб с собой.

Генеральный директор компании People Technologies Евгений Ходаков как раз из таких: сотовый, ноутбук, тетрадка, ручка. Все это помещается в сумку и забирается с собой, стол же остается девственно чистым - никаких чашек, фотографий и цветов в горшках. Правда, Ходаков говорит, что у него мобильный характер - он забирает вещи с собой не из-за боязни воровства и недоверия к соседям - а потому что так удобно; он так же уносил все вещи домой и в те успешные времена, когда People Technologies могло позволить себе отдельный офис.

Сейчас в офисном общежитии компания Ходакова, которая занимается веб-дизайном, снимает 2 стола, остальные шесть сотрудников работают из дома - на рынке спад, загруженность у них неполная. "Когда по финансовым документам стало понятно, что отдельный офис мы не потянем, я узнал о такой штуке, как co-working, - рассказал Евгений Office Life. - Буквально одна из первых ссылок в Google была на Communist Loft. Мне понравились идея и формат. Другие co-working центры, которые я видел, выглядели как советские НИИ".

На НИИ Communist Loft действительно не похож: комиксы на стенах, свисающие с потолка крюки (которые, помимо украшений интерьера, выполняют функцию держателей проводов), диванный угол и «солнценосный Константин» (именно так администратор проекта указан во всех объявлениях) за стойкой ресепшн. Игорь Бевзенко признает, что работа по обустройству помещения все еще идет. «Я пока пытаюсь понять потребности наших обитателей, - говорит он. - У нас есть доска объявлений на входе: я там спрашиваю, что им еще нужно - может быть, парковка, а может, кофейный автомат».

Зато синергия и сотрудничество, на которые рассчитывал Бевзенко до старта проекта, работают: люди здесь не только знакомятся, но и начинают сотрудничать, «дружить компаниями». «Когда у нас сели первые клиенты - веб-дизайнер и девушка, которая занимается недвижимостью, через два дня после их знакомства она разместила у него заказ на производство сайта», - приводит пример Бевзенко.

Из минусов работы в офисном общежитии - то, что Communist Loft открыт только с 10:00 до 20:00, по выходным и вовсе закрыт, а у арендаторов нет своего ключа. "Так было бы хорошо иногда по субботам приходить и работать в офисе", - мечтает Игорь Гомарников. Также в лофте нет городских телефонов и кондиционеров.

Задание:

Сформулируйте определение «open-space» (опен-спейс). Где (в каких сферах) могут быть использованы альтернативные традиционным рабочие места? Определите проблемы управления подчиненными работниками в условиях организации альтернативных рабочих мест. Позволяют ли условия деятельности Вашей организации организовать альтернативные рабочие места? Насколько эффективной может быть работа в условиях альтернативного рабочего места?

Кейс №23

«Идея провести такой опрос витала в воздухе, - объяснила Office Life директор по маркетингу и PR группы компаний HeadHunter Ольга Бруковская, - с наступлением кризиса в первую очередь были сокращены бюджеты HR-департаментов. Материальная мотивация, обучение, дополнения к компенсационному пакету - остались в прошлом. Некоторые компании начали позиционировать корпоративы как инструмент мотивации и способа увеличения лояльности сотрудников к компании. Так и появилась идея провести опрос об отношении самих работников к корпоративным мероприятиям».

Ответы на вопросы распределились следующим образом:

Ответ на вопрос - Что такое для вас корпоратив?	Рейтинг
Возможность просто пообщаться с коллегами в неформальной обстановке	1
Возможность лучше узнать коллектив, наладить дружеские и деловые контакты	2
Ненавистное мероприятие, которого я стараюсь избегать всеми способами	3
Возможность бесплатно развлечься, выпить и закусить	4
Неизбежное зло, с которым я мирюсь	5
Возможность улучшить отношения с начальством, подчиненными или коллегами	6
Повод закончить работу пораньше или лишней выходной	7
Возможность заполучить компромат на коллег	8
Другое	9

По мнению Ольги, опрос показал, что корпоративными вечеринками можно пользоваться как мотивирующим фактором. «26,1% опрошенных рассматривают корпоратив как возможность пообщаться с коллегами в неформальной обстановке, 25,8% - как возможность лучше узнать коллектив, наладить дружеские и деловые контакты, а это фактически половина опрошенных», - говорит она.

Тем не менее, 22,2% респондентов относятся к праздникам на работе крайне негативно. Office Life попробовал выяснить причины такого отношения. «У многих есть семьи, друзья, с которыми они предпочитают проводить время, - объясняет Бруковская. - Многие люди относятся к работе просто как к месту для зарабатывания денег, и они имеют на это право. Проводить лишние 3-4 часа с людьми, которые им неинтересны, таким людям, безусловно, не нравится».

В случаях, когда посещение подобных мероприятий обязательно, а проводятся они не в рабочее время, а по вечерам или выходным, негативное отношение к отдыху на работе усиливается. «Конечно, в таких случаях отношение будет таким: «Да, Боже мой, кому это надо?» - считает Ольга.

Помимо этого, праздники стали бюджетнее, многие компании перевели корпоративы в разрез «капустников», когда основную часть мероприятия должны подготовить сами сотрудники. Бруковская видит в этом одну из причин выросшей ненависти к вечеринкам на работе. «Часто самим сотрудникам даются разные задания - например, подготовить сюрприз ко дню рождения компании, - приводит пример она. - Это воспринимается как дополнительная нагрузка: если сотрудников отдела несколько месяцев будут «долбить» вопросами: «А вы приготовили сюрприз на день компании?», желание идти на этот корпоратив у многих из них уменьшится».

Задание:

Проведите опрос работников Вашей организации об их отношении к корпоративным мероприятиям по предложенным в таблице вопросам. Проанализируйте ответы и подтвердите или опровергните тезис о том, что корпоративы являются инструментом мотивации и способа увеличения лояльности работников к организации.

Кейс №24

Международное подразделение Japan Tobacco Inc. - Japan Tobacco International (JTI) решило проиллюстрировать внутренний кодекс компании рекламными принтами. Теперь сотрудников JTI призывает написать донос на коллегу руководству новая рекламная кампания от швейцарского агентства M&C SAATCHI. JTI - третий по величине производитель табачной продукции в мире. Огромная компания, помимо внутренних корпоративных правил и регламентов, имеет еще и свой кодекс, регулирующий человеческие отношения.

В частности, кодекс запрещает одному супругу являться начальником другого и влиять на его решения. Кодекс призывает толерантно относиться к людям разных национальностей и вероисповеданий, а также не рекомендует покупать акции основных конкурентов JTI.

Прежде чем приступить к работе в JTI, кодекс предлагает проверить себя с помощью следующих вопросов: «Может ли что-либо помешать мне действовать в интересах компании JTI? Сообщил ли я об этом? Имею ли я личный интерес в отношении человека, ситуации или организации, с которыми имею дело и на работе? Даже если мне известно, что конфликт интересов отсутствует, может ли эта ситуация вызвать подозрения подобного рода у окружающих?»

Любой сотрудник должен выполнять эти правила. А также – «стучать» на тех, кто не чтит кодекс. Чтобы поощрить работников писать доносы, руководство JTI заказало у M&C SAATCHI серию рекламных принтов. Недобросовестные коллеги изображаются на них похожими на наркоторговцев, террористов или же просто - гориллами. Надпись на принтах: «Поговорите с нами, пока не стало хуже».

«Вы обеспокоены чьим-либо поведением, которое может поставить под угрозу Ваших коллег или организацию? Поговорите со своим менеджером или членом команды управления».

Видимо, «команда управления» JTI решила, что, увидев коллег в таком неприглядном образе, добросовестным сотрудникам будет психологически легче сообщить о них нелестные вещи. А информация о возможных взятках и нелегальной торговле сигаретами для руководства важнее здоровой атмосферы в коллективе.

Задание:

Выразите Ваше отношение к действиям администрации, приветствующим «стукачество» под предлогом обеспечения безопасности коллег или компании в целом. Обоснуйте свой ответ с точки зрения эффективности управления персоналом. Можно ли рассматривать наличие «агентов высшей администрации» как способ контролировать лояльность персонала? Сформулируйте определение «лояльность персонала». Определите показатели лояльности персонала.

Кейс №25

Если вам кажется, что ваши отношения с начальником не ладятся, ваши темпераменты катастрофически не совпадают, и вас того и гляди уволят, проанализируйте стиль вашего босса и разработайте соответствующую стратегию взаимодействия с ним.

В свое время так поступила Эль Зофи, ныне владелица консалтингового агентства AIM Strategies и автор книги, посвященной взаимоотношениям в рабочем коллективе. В 1990-х, когда она работала в компании J. P. Morgan, у нее возникли довольно напряженные отношения с непосредственным начальником.

Будучи коммуникабельной и разговорчивой девушкой, Зофи писала ему длинные отчеты с подробным описанием деталей, на которые тот отвечал односложными "да" или "нет". "Меня страшно напрягало это недопонимание, пока я не сообразила, что ему нужно излагать все сжато и по пунктам", - говорит Зофи. Через некоторое время после внедрения этой стратегии она уехала в отпуск, готовясь к худшему по возвращении. Но, отдохнув, Эль узнала, что ее повысили в должности.

В 2008 году, уволившись из J. P. Morgan, Эль Зофи начала свой консалтинговый бизнес, отмечает журнал Forbes. "Вы должны рассматривать свои взаимоотношения с начальником

как самые важные в вашей компании. Думайте о нем не как о боссе, а как о клиенте. Играйте с ним на его поле", - советует она.

Впоследствии Зофи составила собственную классификацию типов начальства. По её мнению, существует всего четыре основных типа боссов: новатор, «свой парень», перфекционист и стабильный. При этом она признает, что люди сложные существа, и часто сочетают в себе черты разных типов. Однако достаточно определить, к какому основному типу относится ваш начальник, чтобы продумать эффективную стратегию взаимоотношений с ним.

К примеру, если вам достался босс-перфекционист (не выносит хаоса ни в какой форме и требует от своих подчиненных безупречности во всем), вы должны каждый раз проводить максимальную предварительную подготовку, задавать как можно больше вопросов при получении задания, предоставлять ему как можно больше данных, и в процессе осуществления проекта осведомляться об успехах.

А как быть, если ваш начальник попросту некомпетентен? У Зофи есть решение и на этот случай. Одна из ее клиенток работала в компании по производству медицинского оборудования, где ее непосредственным начальником была дочь владельца. Компания занималась изготовлением сложного медицинского оборудования, часть деталей которого поставлялись из Индии и Китая. Испытывая проблемы с управлением сложным процессом, начальница постоянно находилась на взводе, непрерывно требуя от подчиненных подробную информацию, иногда даже вмешиваясь в переговоры с зарубежными подрядчиками.

«Моя клиентка испытывала от этого давления такой стресс, что уже подумывала об антидепрессантах», - рассказывает Зофи. Она рекомендовала клиентке найти способ успокоить свою начальницу с учетом ее неуравновешенного характера.

В итоге женщина составила для начальницы табличку с подробным описанием всех участников производственного процесса, таким образом обеспечив ей зону комфорта. Стратегия сработала. «Она не стала больше любить свою начальницу, но работу сохранила», - подводит итог Зофи.

Правила для работников

1. Рассматривайте начальника как клиента.
 2. Оцените стиль поведения своего начальника.
 3. Найдите способ компенсировать слабости вышестоящих.
 4. Изучите коммуникативный стиль своего начальника и «отзеркаливайте» его.
 5. Определите, как ваш начальник принимает решения, и действуйте соответствующе.
- Задания:
1. Проанализируйте стиль Вашего руководителя; разработайте и опишите стратегию взаимодействия с ним.
 2. Насколько правилен тезис: "Вы должны рассматривать свои взаимоотношения с начальником как самые важные в вашей организации. Думайте о нем не как о руководителе, а как о клиенте. Играйте с ним на его поле". Обоснуйте свое мнение.
 3. К какому из четырех основных типов руководителей («новатор», «свой парень», «перфекционист», «стабильный») относится Ваш начальник? Обоснуйте свой ответ.
 4. Как поступать, если ваш начальник некомпетентен?
 5. Какие из перечисленных правил Вы принимаете, а от каких, по Вашему мнению, нужно отказаться или дополнить другими?

Кейс №26

Ольга считала, что ее большой профессиональный опыт является гарантией того, что она сможет найти работу даже в кризис. Но оказалось, что работодатели избегают сотрудников с слишком высокой квалификацией. О том, как даже отличное резюме и удачное собеседование не помогают, а, напротив, мешают, Ольга рассказала Office Life.

Весной в издании, на которое я работала в качестве заместителя главного редактора, прошли сокращения. Бюджет на зарплаты решено было сократить радикально. В первую

очередь, за счет «дорогих» сотрудников. Получала я на тот момент 80 000 рублей. Расстались по-доброму, мне выплатили две зарплаты в качестве выходного пособия. По предварительным прикидкам, средств к существованию мне должно было хватить месяца на 3-3,5 с учетом того, что я не из Москвы и живу в съемной квартире. Я начала активные поиски работы, как только узнала об увольнении. Меня ждал неприятный сюрприз. Пожалуй, рынок медиа пострадал от кризиса не меньше, чем финансовый или строительный. Хотя аналитики и утверждают, что зарплаты упали на 10-15%, по факту предлагают раза в два меньше. Часть проектов и изданий закрылась, другая часть сократилась.

Поначалу я думала, что уж я-то работу найду. У меня отличный опыт, и вообще «красивое» резюме. Но по факту оказалось сплошное хождение по мукам. Вакансий для моего уровня было по пальцам сосчитать, поэтому я отправляла резюме не только на них, но и на позиции пониже. И мне перезванивали, назначали встречи. А дальше все было примерно по такому сценарию.

- У вас впечатляющее резюме, - начинает разговор тот, с кем мне предстоит собеседовать.

Затем мы переходим к разговору о моем опыте, навыкам и прочему. А дальше я слышу вопросы из серии:

- Зачем вам это? Вам с вашим опытом данная вакансия едва ли будет интересна. Тем более что мы ищем специалиста на зарплату 37 000 рублей.

Пытаюсь объяснить, что сейчас кризис, и мне интересны разные вакансии, в том числе и эта. Я долгое время работала журналистом, меня не пугает работа руками (не управленческая), меня не смущает, что мне придется работать на более низкой позиции. Однако в глазах собеседника я неизменно вижу скепсис. И я даже могу предположить, почему. Ему кажется, что я буду недовольна понижением в должности и деньгах, что мне нужно просто пересидеть кризис. И я могу уйти в любой момент, получив первое достойное предложение.

Возможно, отчасти это действительно так. Мне не очень-то приятно происходящее, я предпочла бы, чтобы все было так, как раньше, когда рынок труда был рынком кандидата, и специалист моего уровня был нарасхват. За любые деньги. Но если бы я попала в хороший коллектив, пусть на более низкую позицию и меньшую зарплату, я могла бы прижиться и остаться надолго. Человеческие отношения в коллективе для меня тоже очень важны. Но, увы. Как правило, после такого собеседования мне обещают позвонить, чтобы дать тестовое задание, но не звонят.

Время идет, и денег у меня становится все меньше. Вакансий моего уровня нет, а на те, что есть, меня не берут, потому что я «слишком хороша». Иногда, правда, случаются собеседования на вакансии более или менее мне подходящие. Иногда мне отвечают после того, как я откликнулась и отправила резюме 3-4 недели назад.

- Здравствуйте, вы отправляли резюме на нашу вакансию. О, господи, да я на десятки вакансий разных отправляла резюме! Какая из них ваша?

Но сказать я все это не могу. Окольными путями все выясняю, соглашаюсь встретиться. По описанию вакансия мне подходит, соответствует моему опыту. Мне дают тестовое задание. Просят написать, например, план развития или расширить линейку сервисов. Я пишу правильный и обстоятельный документ с небанальными идеями. И что? А дальше тишина. Мне даже не отвечают: «Спасибо, мы вам перезвоним». Не удивлюсь, узнав, что мои идеи воплощает в жизнь кто-то другой, более дешевый, пусть и менее опытный.

Пробую предложить себя напрямую работодателю – в издание, чья тематика аналогична той, что была на последнем месте работы. Получаю вежливый ответ выпускающего редактора: «Знаете, у нас тут тоже все плохо. Так что, если у вас будет вакансия, дайте мне знать».

Задание:

Проанализируйте ситуацию. По каким причинам работодатели могут избегать приема на работу лиц, имеющих высокую квалификацию? Разработайте тестовое задание для

работника, утверждающего и подтверждающего документально свою высокую квалификацию. Подготовьте обоснованный отказ в приеме на работу потенциально «дорогому» работнику.

Кейс №27

Наталья проработала в международной компании в области рекламы и маркетинга почти 10 лет: пришла на позицию секретаря на ресепшн и «доросла» до должности начальника отдела. Но однажды работодатель попытался и ее выкинуть на улицу.

Около полутора лет назад в компании сменилось руководство. Как часто бывает при смене менеджмента, старых сотрудников стали убирать. Меня по закону было уволить практически нельзя, - ведь я одинокая мать с маленьким ребенком. Так что дело ограничивалось мелкими придирками.

Зарплаты сотрудников «в связи с кризисом» были урезаны, штат компании - сокращен на 20%. Увольнения производились следующим образом: людям предлагали или «покинуть компанию по-хорошему», то есть написать заявление об уходе «по собственному желанию», или быть уволенными за профнепригодность. Некоторые возмущались такой постановкой вопроса. И им выплачивали два оклада при уходе.

Следующие полгода все работали на износ. Нам говорили, что мы должны трудиться круглосуточно, что теперь у нас нет неважных задач, апеллировали к корпоративным ценностям... Кстати, хочу заметить, что о корпоративных ценностях очень любят говорить до тех пор, пока они выгодны начальству.

Я продолжала работать и, несмотря ни на что, чувствовала себя в безопасности. Но в один прекрасный день меня вызвал к себе гендиректор. В кабинете меня ждали также главный юрист и господин в костюме, которого мне представили как человека из службы безопасности. Они мне заявили, что им якобы стало известно о злоупотреблениях с моей стороны, из-за которых компания обеднела на какую-то огромную сумму денег. И что, если не хочу, чтобы уголовное дело против меня было возбуждено немедленно, то я должна подписать соглашение о расторжении трудового договора. А уже потом мне позвонят, и мы договоримся о том, каким образом я буду возвращать компании эти безумные деньги.

Сказать, что я была удивлена, - значит не сказать ничего. Я ожидала, что родная компания вскоре захочет со мной расстаться, но не могла предположить, что таким варварским способом. Перед моим лицом размахивали Уголовным кодексом и обвиняли меня в том, чего я в принципе не могла совершить! Я сказала, что ничего не буду подписывать, и попросила предъявить доказательства. Доказательства будут в суде - ответили мне. Разговор пошел по кругу.

Я спросила, есть ли у меня время, чтобы подумать. Мне ответили, что времени нет.

Тогда я просто схватила эти бумажки, выбежала с ними из офиса, села в машину и стала звонить друзьям, чтобы они немедленно посоветовали мне юриста. После этого поехала в поликлинику и оформила больничный, чтобы мне не записали прогул (как выяснилось позже, именно это работодатели и попытались сделать).

Все то время, что я была на больничном, изучая трудовой кодекс и свой договор, мне приходили заказные письма с просьбой предоставить объяснительную записку о причинах отсутствия на рабочем месте, мне звонили и требовали приехать в офис... На все это я отвечала, что я болею.

Когда я вышла на работу, то увидела, что моего рабочего места больше нет: ни стола, ни компьютера. Вещи сложены в коробку.

Меня снова вызвали юрист и начальник отдела кадров. Они по-прежнему предлагали подписать заявление об увольнении «по собственному», говорили, что мне, дескать, невыгодно, чтобы был уголовный процесс... На это я, будучи уже юридически подкованным человеком, ответила, что процесс невыгоден как раз им. Заодно рассказала, что они нарушают мои права: ведь согласно трудовому договору они обязаны обеспечить меня работой и оборудованием. Пригрозила обращением в трудовую инспекцию, если этого не

произойдет. А заодно и в налоговую - наверняка инспекторам будет интересно, как происходит незаконное сокращение людей ради ухода от налогов.

Тогда мне ответили, что работать я в компании все равно не буду.

Так я ходила каждый день на работу. Приходила к 9:30, уходила ровно в 18:00. Меня посадили в каморку к офис-менеджерам. Выделили стол и стул. Компьютера и телефона не было. Несколько раз я писала заявления на имя генерального директора: «Прошу обеспечить меня работой в соответствии с договором...», «Прошу предоставить мне оборудование, необходимое для выполнения моих обязанностей...». Как советовал юрист, требовала, чтобы мне на копию ставили визу, что документы приняты отделом кадров.

Так прошло больше месяца.

Издавались надо мной уже какими-то совсем уж детсадовскими методами. Например, у нас в компании есть традиция: в День рождения сотрудника на ресепшн стоит табличка: «Поздравляем с Днем рождения!».

В мой День рождения эту табличку убрали, а все мои подарки распорядились отправлять в отдел кадров.

Народ в офисе меня поддерживал, за что я очень благодарна моим коллегам. Эта поддержка была, впрочем, тихой: все боялись того, что примутся и за них.

Вскоре информация об этом распространилась по всему узкопрофессиональному рынку. Никто не ожидал такого от этой компании, и тем более было непонятно, как такое может случиться именно со мной.

Однажды меня вызвала к себе генеральный директор и начала разговаривать со мной совсем другим тоном, нежели раньше. Мне предложили компенсацию за расторжение договора, которая меня не устроила: я выдвинула свои условия, увеличив сумму выплаты. Через неделю мои требования были удовлетворены, и двумя окладами тут не обошлось.

И, знаете, я ни капли не жалею, что ввязалась в эту историю и боролась за свои права.

Задание:

1. Объясните с точки зрения действующего российского законодательства, насколько правомерно «урезать» зарплаты работников «в связи с кризисом».

2. Как может повлиять ситуация с «выживанием» неугодного работника на качество управления персоналом в целом? Ответ мотивируйте.

3. Выпишите действия работодателя по отношению к «выживаемому» работнику и обоснуйте их с точки зрения российского трудового законодательства.

4. Выпишите действия «выживаемого» работника и обоснуйте их с точки зрения российского трудового законодательства.

5. Разработайте технологию «мягкого» увольнения работника.

Кейс №28

Принять решение остаться в компании после того, как вам сначала сообщили о вашем увольнении, а потом попросили прощения и передумали, сложно. Однако кризис успел умерить нашу гордыню: теперь, вместо того чтобы хлопнуть дверью, люди предпочитают все взвесить.

Ольга знала, что в компании идут сокращения. Когда ей сказали, что она уволена, практически не удивилась. Однако в тот же день выяснилось, что ее коллега Марина и так собиралась уходить. Марина написала заявление, а Ольге сказали, что с ней расставаться не хотят.

«Я расстроилась, и когда сообщили об увольнении, и когда сказали, что можно остаться, - рассказала Office Life Ольга. - При первой новости я тут же обзвонила знакомых и нашла место. При второй - расстроилась, так как уже свыклась с ситуацией, мысленно успела и отдохнуть, и потратить компенсацию».

«Для сотрудника это не очень приятная ситуация, ведь это означает, что он оказался первым кандидатом на увольнение, - говорит начальник управления по работе с персоналом ИК «Велес Капитал» Марина Миронова. - Можно, конечно, надеяться, что такое больше не

повторится, но, скорее всего, при первых же трудностях в компании, он все-таки будет уволен».

Поразмыслив, Ольга все-таки решила остаться. «Я осталась по нескольким причинам, - объясняет она. - Меня устраивает эта должность и компания, к тому же, смена работы нарушала мои другие планы, например поездку в Лондон пришлось бы отложить».

«Если человека сначала уволили, а потом «вернули» просто по ошибке, то, мне кажется, извинений достаточно, - говорит управляющий директор РМ Team Марина Вишнякова. - А вот если уволили, а потом «передумали», то это - сигнал, что уволят все равно».

Именно так случилось с координатором отдела мониторинга и аналитики Ириной. «Однажды мне пришло на почту письмо от генерального директора следующего содержания: «Ирина, компания настоятельно просит Вас написать заявление об увольнении до такого-то числа», - рассказывает она.

«Это было как снег на голову, так как никаких претензий ко мне и к моей работе до этого не было, - говорит Ирина. - Я подошла к своему начальнику, рассказала ему о письме: оказалось, что он был не в курсе и ничего не знал». Через несколько часов генеральный директор позвонил начальнику Иры и сказал, что "поспешил с выводами".

«Если компания принимает сначала одно решение, потом другое - это свидетельствует о полной несогласованности со стороны руководства, - считает Миронова. - Однако принимая решение остаться, сотрудник получает возможность совершать дальнейшие шаги, искать работу, имея при этом заработок, стабильное положение. У него есть отсрочка, и он в следующий раз будет готов встретить ситуацию во всеоружии».

Ира осталась, но поняла, что ее все равно уволят в скором времени. «Я уже потом осознала, что им было гораздо проще найти на мою должность сотрудника менее квалифицированного и платить меньшие деньги, - говорит она. - И оставили меня в компании только для того, чтобы я успела передать дела».

Действительно, три недели спустя генеральный директор позвонил ей и сказал, что она уволена. Ирина написала ему письмо с просьбой о личной встрече. «Я написала, что работаю в компании много лет, что руководство было всегда довольно моей работой и что мне хотелось бы лично с ним встретиться и обсудить ситуацию». На это Ире просто отдали ее документы: генеральный написал, что он знает, что Ирина уже начала искать другую работу, и такие сотрудники ему не нужны. Лично встретиться с Ирой у него не хватило смелости. Дальнейших "разборок" Ирина предпочла не устраивать.

Александрю сказали, что он уволен, как только в «Силовых машинах» начались сокращения. Но буквально через несколько дней передумали: компании нужен был человек, который смог бы съездить в командировку и выиграть тендер по выгодному контракту. Александр уже находился в поиске работы, но пока безуспешно, и поэтому согласился. «В такой ситуации хочется, конечно, потешить гордость и развернуться и уйти, но, к сожалению, не очень много людей имеют сегодня эту возможность, - рассказала Office Life Марина Миронова. - Здесь основная задача - не поддаваться эмоциям. Потому что ощущения, которые возникают у многих - что они выйдут на рынок труда и их оторвут с руками - ошибочны. Вакансий сейчас действительно мало».

Александр выиграл тендер, и сразу же после этого его снова уволили. А через две недели руководство поняло, что реализовывать контракт некому, и попросило его вернуться. Но Александру уже было чем крыть: с понедельника он выходил на новую работу. К своим бывшим работодателям он не вернулся.

Если вас просят вернуться через какое-то время после увольнения, из ситуации можно извлечь плюсы. «Многое зависит от того, как компания предлагает вам вернуться обратно, - говорит Миронова. - Если она занимает позицию просителя - можно думать о торге, если благодетеля - в нынешних условиях она вполне может урезать и существующую зарплату». В любом случае, эксперт советует сохранять спокойствие, какой бы обидной и унижительной ситуация не казалась. «Человек, принявший решение на эмоциях, производит впечатление неуравновешенного человека на нового работодателя, - объясняет Миронова.

- Поэтому здесь в любом случае лучше продемонстрировать холодный расчет. Обида - самое последнее чувство, на которое нужно опираться при принятии рабочих решений».

Задание:

1. Какие действия должна предпринять администрация в случае, «если человека сначала уволили по ошибке, а потом «вернули»?

2. Какие «плюсы» может извлечь работник из ситуации, когда его просят вернуться через какое-то время после увольнения?

3. Вы руководитель. Вам поступило письмо с просьбой увольнения работника о личной встрече для обсуждения ситуации. Работник трудится в организации много лет, раньше руководство было всегда довольно его работой. Расскажите о своих действиях и обоснуйте их. Изложите процедуру расторжения трудового договора с работником

4. Обоснуйте с точки зрения российского трудового законодательства действия администрации, о которых рассказала автор кейса: Однажды мне пришло на почту письмо от генерального директора следующего содержания: «Ирина, компания настоятельно просит Вас написать заявление об увольнении до такого-то числа».

Кейс №29

У Светы на прошлой работе в журнале постоянно были стычки с директором фотослужбы. «Выработать какую-либо стратегию в общении с человеком, который ничего не делает на рабочем месте и у которого в крови поливать грязью все, с чем он сталкивается, невозможно, не наступая на горло рвущемуся наружу собственному мнению», - уверена она.

Света вспоминает, что у «трудного» босса, во-первых, был очень громкий голос, а во-вторых, он очень любил поговорить, - перекричать, достучаться до него было невозможно. «Мне приходилось просто заминать беседы, багровея от возмущения, - рассказывает она. - Надо просто не обращать внимания на таких людей и делать вид, что слушаешь музыку. Если этот мерзкий тип будет ковырять и докапываться, навязывать свою очередную обличительную беседу - вежливо посылать, ссылаясь на аврал». У Светы так и не получилось поладить с конфликтным начальником: в результате стычек с ним она была уволена.

Тем, кто не хочет терять работу из-за «трудных» коллег, Timesonline предлагает 10 поведенческих советов, которые могут помочь вам не только поладить с непростым человеком, но и внутренне изменить свое отношение к нему.

1. Смотрите глубже.

Люди не приходят на работу специально, чтобы как можно хуже делать свою работу и портить вам жизнь. Вам нужно постараться понять корень проблемы. То есть понять, что движет человеком, каковы его мотивы, почему он сейчас не в самом лучшем состоянии.

2. Измените ход своих мыслей.

Если вы вступаете в беседу, думая о собеседнике как о трудном человеке, вы сразу занимаете оборонительную позицию, что может создать между вами напряженность, и делу это не поможет. Измените свой угол зрения, может быть это человек вовсе не трудный, а просто не такой, как вы.

3. Измените свои действия.

Когда мы сталкиваемся с проблемными коллегами, проще добиться понимания с их стороны, сосредоточившись на понимании того, что им нужно от нас. Проще всего подумать: «Зачем мне меняться, если проблема в них?» Однако суть в том, что они - ваша проблема, и если вы хотите ее решить, наиболее эффективный способ сделать это, это взять ответственность за изменения на себя. Часто решение заключается в том, чтобы сначала изменить что-то в своем поведении.

4. Не откладывайте решение проблемы.

Чем дольше вы игнорируете проблему, тем неразрешимее она становится. Часто простой беседы может быть достаточно, чтобы решить вопрос на месте. Если у вас конфликт с кем-то, кто вами руководит, вам просто необходимо разобраться в сути.

5. Общайтесь на их уровне.

Большинство людей реагируют на сложную ситуацию своими обычными коммуникационными моделями, только усиливая градус. Лучше попытаться определить, каким образом ваш стиль общения отличается от их, и попытаться адаптировать его соответствующим образом.

6. Если вам нужно сообщить плохую новость - подготовьтесь к худшему.

Сообщать трудному в общении человеку плохие новости - всегда малоприятное занятие. Однако негативные побочные эффекты можно сгладить с помощью прямоты в своих действиях. Вам нужно убрать всю эмоциональную часть и сосредоточиться на главном.

7. Не вознаграждайте за плохое поведение.

Перестаньте решать чужие проблемы, или вам придется делать это снова и снова. И не давайте втянуть себя в споры людям, пытающимся таким образом привлечь внимание. Даже если вы победите в этой драке, битву вы проиграете.

8. Будьте последовательны и понятны.

Если проблема в поведении человека, скажите, что он должен изменить в нем. Если коллега продолжает демонстрировать плохое поведение, скажите об этом прямо и сразу - не дожидаясь следующей официальной аудиенции.

9. Сосредоточьтесь на целях, а не на методах.

Проблемы могут возникнуть, когда обсуждение начинает вращаться вокруг способов что-то сделать, а не того, что должно быть сделано. У вас должно быть четкое представление о том, чего вы хотите добиться. Сосредоточьтесь на цели беседы, а не на том, чтобы все было по-вашему.

10. Некоторые вещи не поддаются исправлению.

Может быть человек ведет себя так, потому что ему не подходит данная организация. Возможно, стоит изменить условия его контракта или вообще отказаться от его услуг. Решением тут может явиться только одно - уйти самому или (если это в вашей компетенции) уволить «трудного» коллегу.

Задания:

Разработайте и опишите свою стратегию взаимоотношений с «трудным» руководителем. Скорректируйте, с учетом личного опыта, предложенные советы. Ответ обоснуйте.

Кейс №30

Два года назад мэр Перми Игорь Шубин составил список фраз, которые подчиненные не имеют права произносить в его присутствии. Список получился весьма внушительным. Туда вошли фразы: «Денег нет», «Нет денег», «А мне сказали, что вы сказали...», «У нас обед», «Рабочий день закончился», «А как это сделать?», «А как заработать?», «Вы же сами говорили», «Довожу до вашего сведения, что в связи с отсутствием финансирования, денежных средств, дефицитом бюджета у нас сложилась тяжелая (крайней тяжелой, катастрофическая) ситуация».

Office Life решил узнать, какие же фразы не рекомендуется говорить начальству и коллегам, если вы хотите сохранить с ними хорошие отношения.

1. «Я не могу».

2. «Я не хочу этого делать».

3. «Это не входит в мои обязанности».

4. «Мой рабочий день уже закончился».

5. «В серьезных компаниях делают совсем не так».

Задание:

1. Составьте свой список фраз, которые, по Вашему мнению, не стоит говорить руководителю, и обоснуйте, почему.

2. О чем могут свидетельствовать «не рекомендованные» в разговоре с руководителем фразы?

3. Расскажите о своих действиях (представьте, что Вы - руководитель) в случаях, если Ваши подчиненные произносят такие фразы.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ФИЛОСОФИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Metallurgy

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallurgy
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Запарий В.В.	Д-р истор. наук , профессор

Задания и методические указания к выполнению контрольной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Философия технических наук». При изучении курса необходимо выполнить 1 контрольную работу в виде реферата.

Создание и внедрение этического кодекса

Индикаторы

Составляет этический кодекс.

Применяет нормы кодекса для решения конкретных ситуаций.

Пояснительная записка

В современных условиях развития любой компании значительную роль приобретает процесс выстраивания взаимодействий, основанный на определенных этических принципах. Это позволяет настроить коллектив в русле самоорганизации. Необходимо достичь такого уровня самоорганизации, чтобы типовые ситуации, возникающие в любой компании, разрешались бы быстро и эффективно без дополнительного привлечения руководства. Соответственно, свод правил – это средство управления компанией, коллективом.

Одним из основных документов, регламентирующих определенные отношения и поступки в компании, является этический кодекс. Этический кодекс – это свод правил и норм, которые неукоснительно должны соблюдаться всеми без исключения сотрудниками компании. На его основе должны приниматься решения, строится взаимоотношения с клиентами и сотрудниками компании, задаваться ценностные ориентиры деятельности компании.

Этический кодекс включает в себя:

- обозначение миссии компании
- корпоративные ценности
- стандарты делового поведения
- правила внутреннего поведения
- правила внешнего поведения
- способы защиты информации
- способы поощрения и порицания
- описание корпоративного стиля (поведение, одежда)

Пример этического кодекса банка http://www.vbrr.ru/upload/docs/kodeks_01.PDF.

Пример этического кодекса ученых и инженеров <http://rusea.info/tree/?id=15>.

Задание

1. Необходимо разработать этический кодекс инженера или кодекса компании. Кодекс должен содержать возможность регулирования отношений внутри компании и отношений с клиентами и конкурентами. Главное требование к кодексу – применимость его на практике.
2. Необходимо привести несколько конкретных ситуаций, которые можно разрешить, пользуясь нормами и положениями этического кодекса.
3. Необходимо подготовить сообщение с описанием этического кодекса и его возможного применения в конкретных ситуациях.
4. Необходимо подготовить презентацию к выступлению.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ФИЛОСОФИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Металлургия

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Запарий В.В.	Д-р истор. наук , профессор

Задания и методические указания к выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Философия технических наук».

Практические занятия по дисциплине предусмотрены в объеме 6 часов (заочная форма обучения). Они имеют целью под руководством преподавателя на практике закрепление магистрантами, полученных на лекциях теоретических знаний.

Примерная тематика практических работ для очной формы обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия
2	1	Инженерная философия техники. Гуманитарная философия техники
5	2	Основные этапы взаимодействия общества, науки и техники
7	3	Технократизм и особенности социотехнических систем. Виртуальная реальность и проблема создания искусственного интеллекта

Практическая работа № 1 Игра-дискуссия «Инженерная и гуманитарная философия техники»

Цель: обосновать позицию, касающуюся роли техники в жизни человека и общества.

В качестве материала для подготовки к игре-дискуссии предлагаются работы известных мыслителей, инженеров, рассматривающих феномен техники в качестве развития и раскрытия потенциала человеческих возможностей, с одной стороны и философов, анализирующих негативные аспекты взаимодействия человека и техники в современном обществе, с другой.

Задание

- 1) Сформулировать три тезиса в защиту своей позиции.
- 2) Привести по одному примеру к каждому тезису, который бы демонстрировал истинность данного утверждения.
- 3) Сформулировать по два деструктивных вопроса, проблематизирующих противоположную позицию.
- 4) Оформить презентацию, в которую включить все перечисленные пункты.

Тип практического задания – игра-дискуссия.

Результатом успешного выполнения практического задания считается участие в игре, подготовка тезисов и деструктивных вопросов.

Практическая работа №2. Основные этапы взаимодействия общества, науки и техники

«Расслоение» инженерной деятельности приводит к тому, что отдельный инженер, во-первых, концентрирует своё внимание лишь на части сложной технической системы, а не на целом и, во-вторых, все более и более удаляется от непосредственного потребителя

его изделия, конструируя артефакт (техническую систему) отделённым от конкретного человека, служить которому прежде всего и призван инженер. Непосредственная связь изготовителя и потребителя, характерная для ремесленной технической деятельности, нарушается. Создаётся иллюзия, что задача инженера – это лишь конструирование артефакта, а его внедрение в жизненную канву общества и функционирование в социальном контексте должно реализовываться автоматически.

Однако сегодня создание автомобиля – это не просто техническая разработка машины, но и создание эффективной системы обслуживания, развитие сети автомобильных дорог, скажем, скоростных трасс с особым покрытием, производство запасных частей и т. д. и т. п. Строительство электростанций, химических заводов и подобных технических систем требует не просто учёта «внешней» экологической обстановки, а формулировки экологических требований как исходных для проектирования. Все это выдвигает новые требования как к инженеру и проектировщику, так и к представителям технической науки. Их влияние на природу и общество столь велико, что социальная ответственность их перед обществом неизмеримо возрастает, особенно в последнее время.

Современный инженер – это не просто технический специалист, решающий узкие профессиональные задачи. Его деятельность связана с природной средой, основой жизни общества, и самим человеком. Поэтому ориентация современного инженера только на естествознание, технические науки и математику, которая изначально формируется ещё в вузе, не отвечает его подлинному месту в научно-техническом развитии современного общества. Решая свои, казалось бы, узко профессиональные задачи, инженер активно влияет на общество, человека, природу и не всегда наилучшим образом. Это очень хорошо понимал ещё в начале XX столетия русский инженер-механик и философ-техники П. К. Энгельмейер: «Прошло то время, когда вся деятельность инженера протекала внутри мастерских и требовала от него одних только чистых технических познаний. Начать с того, что уже сами предприятия, расширяясь, требуют от руководителя и организатора, чтобы он был не только техником, но и юристом, и экономистом, и социологом». Эта социально-экономическая направленность работы инженера становится совершенно очевидной в рамках рыночной экономики – когда инженер вынужден приспособлять свои изделия к рынку и потребителю.

Задача современного инженерного корпуса – это не просто создание технического устройства, механизма, машины и т. п. В его функции входит и обеспечение их нормального функционирования в обществе (не только в техническом смысле), удобство обслуживания, бережное отношение к окружающей среде, наконец, благоприятное эстетическое воздействие и т. п. Мало создать техническую систему, необходимо организовать социальные условия её внедрения и функционирования с максимальными удобствами и пользой для человека.

Отрицательный опыт разработки автоматизированных систем управления (АСУ), например, очень хорошо показывает недостаточность узкотехнического подхода к созданию сложных человеко-машинных систем. В эту сферу, по сути дела, социотехнических разработок первоначально пришли специалисты из самых разных областей науки и техники и вполне естественно привнесли с собой соответствующее видение объекта исследования и проектирования. Скажем, специалисты в области теории автоматического регулирования видели в АСУ лишь совокупность передаточных функций и определённых структурных блоков, которые надо связать. Тот факт, что АСУ – это прежде всего *социально-экономическая система*, в которую внедряются средства вычислительной техники, осознавался очень и очень долго. В сознании инженера витала идея о том, что хотя бы в предельном случае автоматизированная система управления должна стать автоматической. Иными словами, она должна стать полностью автоматизированной, технической системой, исключаяющей человека. С этим фактом, как нам кажется, связаны многие неудачи в истории разработки и внедрения АСУ. В соответствии с этой программой, все отрасли, объединения, предприятия кинулись срочно закупать вычислительную технику, ещё точно не зная, как её использовать. При этом не

учитывалось, что социальный организм, в который встраивается данная техника, должен быть перестроен, иначе АСУ, вместо сокращения управленческого персонала, ради чего они и внедрялись, приводят к его увеличению. Для внедрения АСУ была необходима перестройка всей хозяйственной деятельности цеха, предприятия, отрасли, а не автоматизация рутинных процедур человеческой деятельности путём замены человека машинными компонентами. Машинные компоненты выступают в этом случае уже как подчинённые более общей и глобальной социально-экономической задаче.

Новые виды и новые проблемы проектирования

Таким образом, новое состояние в системном проектировании представляет собой проектирование систем деятельности. Здесь речь идёт о *социотехническом* (в противовес системотехническому) проектировании, где главное внимание должно уделяться не машинным компонентам, а человеческой деятельности, её социальным и психологическим аспектам. Однако проектировщики пользуются зачастую старыми средствами и неадекватными модельными представлениями. В чем же заключается специфика современного социотехнического проектирования и что все же позволяет называть его проектированием?

Прежде всего социотехническое проектирование характеризуется *гуманитаризацией*. Проектирование само становится источником формирования проектной тематики и вступает тем самым в сферу культурно-исторической деятельности. Кроме того, в качестве объекта проектирования выступает и сама сфера проектной деятельности («проектирование проектирования»). Поэтому в нем формируется особый методический слой, направленный на выработку норм и предписаний для проектных процедур, и теоретический слой, обеспечивающий методистов знаниями об этих процедурах.

Социотехническое проектирование – это *проектирование без прототипов*, и поэтому оно ориентировано на реализацию идеалов, формирующихся в теоретической или методологической сферах или в культуре в целом. Его можно охарактеризовать как особое проектное движение, в которое вовлечены различные типы деятельности: производственная, социального функционирования, эксплуатационная, традиционного проектирования и т. п. В роли проектировщиков стали выступать и учёные (кибернетики, психологи, социологи). Проектирование тесно переплетается с планированием, управлением, программированием, прогнозированием и организационной деятельностью. Вовлечённые в проектное движение, они не только трансформируются сами, но и существенно модифицируют проектирование вообще. Что же в таком случае позволяет называть все это проектированием? Сфера проектирования, хотя и включает в себя в настоящее время деятельность многих видов, оставляет на первом плане конструктивные задачи, подчиняя им все остальные.

Рассмотрим основные проблемы социотехнического проектирования на примере градостроительного, эргономического проектирования, дизайна систем (художественного конструирования) и оргпроектирования.

В *градостроительном проектировании* особенно остро стоит задача внедрения, с которой тесно связана разработка идей «перманентного проектирования», когда отдельные стадии реализации проектов уточняются на основе опыта функционирования уже выполненных на предыдущих стадиях блоков проектируемой системы. В связи с этим возникает сложная проблема организации и реорганизации самой проектной деятельности, процесса (точнее, цикла) проектирования. Данную функцию выполняет методология проектирования (поскольку социотехническая деятельность вынуждена ориентироваться на целый комплекс наук, а не на какую-либо одну социальную и тем более техническую дисциплину). Методология проектирования практически обеспечивает связь проектирования с другими сферами (например, производством и потреблением), учитывая динамику каждой из этих сфер. Проникновение конкретно-методологических рекомендаций в канву проектировочной деятельности вообще характерно для всех видов социотехнического проектирования. Продукт социотехнической деятельности – сложную

систему – нельзя пощупать как объект исследования классической технической науки или как штучное изделие, бывшее продуктом традиционной инженерной деятельности. В градостроительном проектировании жизненное пространство района или квартала, людские потоки и размещение элементов бытового обслуживания остаются вне поля зрения заказчика в момент сдачи объекта в эксплуатацию. Перед ним предстаёт лишь совокупность зданий, асфальтированных дорог и зелёных насаждений, и весь этот комплекс должен отвечать более или менее чётким техническим и эстетическим требованиям. Однако это не означает, что последние требования существуют в реальности, а первые – нет. Напротив, недочёты авторов проекта самым непосредственным образом ощущаются жителями, влияют на их работоспособность и самочувствие. Но здесь вступают в силу социальные и психологические реалии, не регистрируемые с точки зрения традиционной инженерной позиции, которая была основана лишь на естественнонаучных знаниях и представлениях. Именно поэтому представители современных научно-технических дисциплин ищут опору в общей методологии, прежде всего в системном подходе, из которого они черпают основные понятия и представления. Однако чаще всего инженерно-технические специалисты не находят готовых интеллектуальных средств в достаточно разработанном (для решения стоящих перед ним конкретных научно-технических задач) виде и сами вынуждены становиться методологами определённого (конкретно-научного) уровня, достраивая недостающие теоретические схемы своей дисциплины.

В настоящее время в так называемом *художественном конструировании* определилось чёткое противопоставление «штучного дизайна» (проектирования единичных промышленных изделий) и *дизайна систем*. Дизайн не должен лишь дополнять инженерное конструирование. Он является более развитой формой проектирования. Особенностью дизайна систем является чёткое осознание его связи с предшествующей художественной культурой. Дизайнер часто обращается за поиском образов, нужных образцов, концептуальных схем к культурному наследию человечества. Например, в контексте дизайна систем исследуется генезис типологических форм культурной программы, переосмысление классицизма и романтизма не столько как исторических явлений, сколько как фундаментальных типов и моделей художественного сознания, которые программируют подходы и творческие методы в дизайне систем. Дизайн, сам являясь органической частью современной культуры, особенно рельефно подчёркивает её проектность, которая проявляется прежде всего в том, что наличие нереализованных проектов не менее важно для социума, чем уже реализованных.

Дизайнер выполняет сразу несколько профессиональных ролей. Он, во-первых, выступает как исследователь и тогда действует в соответствии с нормами научно-теоретической деятельности. Во-вторых, ему приходится выполнять функции инженера-проектировщика и методиста, рассматривать продукт своей деятельности как особого рода проект. В-третьих, он – художник, наследующий и эстетически преобразующий все достижения предшествующей художественной культуры в целях создания нового произведения искусства. Однако он вынужден также, не отождествляя себя полностью со всеми перечисленными ролями, осознать себя как дизайнера в рамках вполне определённого профессионального сообщества. Он должен представлять объект и процесс собственной деятельности как единое целое – единую систему и целостную деятельность, как дизайн систем. Эта многоликость, и в то же время единство, профессиональных ролей причащает его мышление к внутренней диалогичности и рефлексии, к необходимости постоянно мысленно заимствовать у участников кооперации их позиции и восстанавливать их логику, разрушает традиционную для классической естественной и технической науки монологичность и монотеоретичность, стирает грани между исследованием и проектированием, собственно получением знаний и их использованием, между знанием и деятельностью. В одних случаях дизайнер выполняет лишь вспомогательные функции оформителя в группе проектировщиков, в других он играет ведущую роль, контролируя все параметры проектируемой вещи, но нередко он выполняет нечто среднее между этими двумя типами деятельности, координируя специалистов-проектировщиков. Кроме того, в

сферу проектирования попадает и организация процесса проектирования. Главное своеобразие дизайна систем по сравнению с дизайном вещей состоит в том, что сама организационная ситуация становится предметом осмысления, моделирования и программирования, неотъемлемой частью объекта проектирования.

На примере *эргономического и инженерно-психологического проектирования* наиболее отчётливо видно, что здесь осуществляется проектирование именно человеческой деятельности (в человеко-машинных системах). Это – комплексный вид деятельности, методологической основой которой является системный подход. Задачей эргономики является разработка методов учёта человеческих факторов при модернизации действующей техники и создании новой технологии, а также соответствующих условий деятельности. Весьма близким к эргономическому проектированию и по генезису, и по объекту, и по структуре, и по методам является инженерно-психологическое проектирование (они различаются лишь в дисциплинарном плане: последнее более жёстко ориентировано на психологию как на базовую дисциплину). В инженерно-психологическом проектировании первоначально человеческие факторы рассматривались лишь наряду с машинными компонентами и даже как подчинённые им. В этом плане оно было вначале лишь частью системотехнического проектирования. На современном этапе развития речь идёт о проектировании человеческой деятельности, в которую включены машинные средства. В настоящее время в инженерно-психологическом проектировании можно выделить три основные установки: системотехническую, инженерно-психологическую и социотехническую. В первом случае сугубо технический подход превалирует над гуманитарным. Согласно системотехнической точке зрения, машинное функционирование, индивидуальная деятельность человека и деятельность коллектива людей могут быть адекватно описаны с помощью одних и тех же схем и методов, которые создавались для описания функционирования машины. Сторонники этой точки зрения мыслят инженерно-психологическое проектирование как составную часть системотехнического проектирования, а проект деятельности оператора для них, как правило, полностью исчерпывается алгоритмом его работы, лишь с указанием на специфику человеческого компонента. В социотехническом проектировании объектом проектирования становится коллективная человеческая деятельность, поэтому оно неизбежно должно ориентироваться на социальную проблематику как на определяющую. Объектная же область инженерно-психологического проектирования ограничивается индивидуальными аспектами деятельности. Таким образом, инженерно-психологическое проектирование представляет собой промежуточный вариант между системотехническим и социотехническим проектированием.

Эргономическое же проектирование по самой своей сути является социотехническим, поскольку, наряду с психологией, физиологией, анатомией, гигиеной труда, в нем большое внимание уделяется социальным, социально-психологическим, экономическим и другим факторам. Если системотехника ориентирована, в конечном счёте, на максимально возможную и разумную автоматизацию человеческой деятельности как в плане объекта системотехники (автоматизация функционирования сложных систем), так и самой системотехнической деятельности (автоматизация проектирования и конструирования), то в эргономике такой подход неприемлем принципиально. Эргономика анализирует специфические черты деятельности сложной человеко-машинной системы, а технические средства рассматриваются как включённые в неё. И если в системотехнике с определённой поправкой можно все же считать алгоритмическое описание деятельности удовлетворительным, то с точки зрения эргономики, такое описание просто не работает (является слишком грубым и приблизительным). Поэтому эргономическое описание фиксируется в виде особых концептуальных схем деятельности, которые формируются, с одной стороны, на основе систематизации методической работы (прецеденты), а с другой – на базе конкретизации представлений деятельности, развитых в системном подходе.

Оргпроектирование связано прежде всего с совершенствованием, развитием, перестройкой организационных систем управления, проектированием организаций,

организационных систем управления, построением структур управления организациями, с проектированием новых структурных форм организаций и т. п. Оно неразрывно связано с системным анализом как средством рационализации управленческой деятельности. Даже традиционные работы по научной организации труда осознаются сегодня как оргпроектирование. Одним из современных направлений последнего является также проектирование организационных нововведений. Методы оргпроектирования вторгаются и в сферу системотехнической деятельности. Во-первых, объектом проектирования становятся сами проектные организации: оргпроектирование проектных организаций, выбор структуры проекта и тому подобное; во-вторых, проектирование сложных человеко-машинных систем, прежде всего автоматизированных систем управления экономикой, все чаще осознаётся как оргпроектирование, т. е. проектирование, точнее, реорганизация всей управленческой деятельности (системы управления в целом), где большое значение имеет не столько проектирование, сколько внедрение, подведение существующей системы управления под проект.

Из приведённых примеров видно, что социотехническое проектирование существенно отличается не только от традиционной инженерной, но и системотехнической деятельности. И хотя последняя также направлена на проектирование человеко-машинных систем, системотехническое проектирование является более формализованным и чётко ориентированным главным образом на сферу производства. Социотехническое же проектирование выходит за пределы традиционной схемы «наука-инженерия-производство» и замыкается на самые разнообразные виды социальной практики (например, на обучение, обслуживание и т. д.), где классическая инженерная установка перестаёт действовать, а иногда имеет и отрицательное значение. Все это ведёт к изменению самого содержания проектной деятельности, которое прорывает ставшие для него узкими рамки инженерной деятельности и становится самостоятельной сферой современной культуры.

Социотехническая установка современного проектирования оказывает влияние на все сферы инженерной деятельности и всю техносферу. Это выражается прежде всего в признании необходимости социальной, экологической (и аналогичных) оценки техники, в осознании громадной степени социальной ответственности инженера и проектировщика.

Задание. Необходимо раскрыть сущность одной из предложенных социотехнических систем (город, промышленное предприятие, коммерческая организация, образовательное учреждение, квартира) по следующим параметрам:

1. Описать специфику управления и коммуникации в системе (кто и чем управляет, какие коммуникационные техники применяются)
2. Раскрыть влияние техники на функционирование системы (какое влияние техника оказывает на общество?)
3. Раскрытие влияния человеческого фактора на функционирование системы (какое влияние оказывает общество на технику?)

Ответы должны быть аргументированные.

Тип практического задания – учебное упражнение.

Результатом успешного выполнения практического задания считается раскрытие одной из социотехнической системы по предложенным параметрам.

Практическая работа № 3 Упражнение «Технократизм и особенности социотехнических систем. Виртуальная реальность и проблема создания искусственного интеллекта»

1. Социально-гуманитарная экспертиза технического объекта

Для освоения навыка социально-гуманитарной экспертизы технической деятельности обучаемым необходимо:

- выбрать технический объект для экспертного анализа;
- описать основные характеристики выбранного объекта (цель, задачи, практический смысл);
- выявить позитивное социальное значение технического объекта;
- выявить негативные социальные последствия применения технического объекта;
- предложить альтернативный технический объект, который нивелирует негативное влияние данного технического устройства.

2. Социально-гуманитарная экспертиза технического проекта

- выбрать технический проект;
- идентифицировать имеющие место или предвидимые последствия его реализации;
- показать альтернативные технические методы для реализации проекта;
- оценить последствия применения альтернативных методов.

Тип практического задания – учебное упражнение.

Результатом успешного выполнения практического задания считается провести экспертизу в соответствие с предложенными критериями.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ
КОЛЛЕКТИВОМ**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Металлургия

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Дубровина О.В.	доцент

Задания и методические указания к выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Современные методы управления производственным коллективом». Практические занятия по дисциплине предусмотрены в объеме 12 часов (заочная форма обучения). Поскольку данный курс не предусматривает теоретических лекций, практические занятия направлены на формирование как основ теории управления производственным коллективом, так и практических навыков, и умений в этой области.

Примерная тематика практических работ

Заочная форма обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия
1.	1.1.	Кадровая политика и кадровые процедуры производственной организации
2.	2.1.	Административные и экономические методы управления
	2.2.	Обеспечение безопасности труда. Аттестация рабочих мест.
	2.3.	Социально-психологические методы управления
	2.4.	Экономические методы управления
	2.6.	Профилактика производственных конфликтов
3.	3.4.	Управление корпоративной (организационной) культурой

Практическая работа № 1.1. Тема: *Функции кадрового менеджмента в управлении производственной организацией.*

Тип практического занятия – анализ практической деятельности в соответствии с основными положениями теории кадрового менеджмента.

Устные вопросы по теме практического занятия:

1. Задачи кадрового менеджмента на современном этапе.
2. Универсальные функции управления персоналом: планирование, организация, координация, регулирование, контроль.
3. Конкретно-специфические функции управления производственным персоналом: административная, планирования, социальная, повышения качества деятельности, воспитательная, мотивационная, информационно-аналитическая.

Содержание практического занятия

1 этап. Знакомство с теоретическими основами кадрового менеджмента.

1.1. Самостоятельное изучение устных вопросов по теме практического занятия. Использование доступа к электронным библиотечным ресурсам. Индивидуальная работа.

Литература:

- Кадровая политика и стратегия управления персоналом (Управление персоналом: теория и практика) [Текст] : учебно-практическое пособие / под ред. А.Я. Кибанова. – «Прспект», 2012. // Режим доступа : ООО «Издательство Лань» ЭБС Лань
- Управление персоналом организации [Текст]: учебник / А.Я. Кибанов, И.А. Баткаева и др.; Под ред. А.Я. Кибанова; ГУУ. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. // Режим доступа : ООО «Издательство Лань» ЭБС Лань
- Лицарева, Е.Ю. Управление персоналом [Текст]: учебное пособие по курсу / Е.Ю. Лицарева. - Томск: ТГУ, 2002 // Режим доступа : [http:// window.edu.ru/catalog/](http://window.edu.ru/catalog/). Открытый доступ.
- Маслов, Е.В. Управление персоналом предприятия [Текст] : учебное пособие / Под ред, П.В. Шеметова. - М.: ИНФРА-М; Новосибирск: НГАЭиУ, 1999. // Режим доступа : [http:// window.edu.ru/catalog/](http://window.edu.ru/catalog/). Открытый доступ.
- Управление персоналом [Текст] : учебник/ Под ред. Базарова Т.Ю., Еремена Б. - Л., 1999. // Режим доступа : <http://www.aup.ru/library/> . Открытый доступ.

1.2. Обсуждение теоретического материала, пояснение спорных позиций. Дискуссия под руководством преподавателя.

2 этап. Анализ организационных структур управления персоналом производственных организаций. Работа в группах.

2.1. На основании анализа оргструктуры АО «УКБТМ» (схема 1) выделить какие структурные подразделения и какие функции в области управления персоналом могут выполнять. Свою позицию обосновать.

2.2. Проверочная письменная работа по итогам занятия. Ответить на вопросы:

1. Какие задачи в области кадрового менеджмента данная структура позволяет реализовать и почему?
2. В реализации каких задачи в области кадрового менеджмента в данной организации могут возникнуть проблемы и почему?
3. Сформулируйте предложения по исследованию указанных выше проблем.

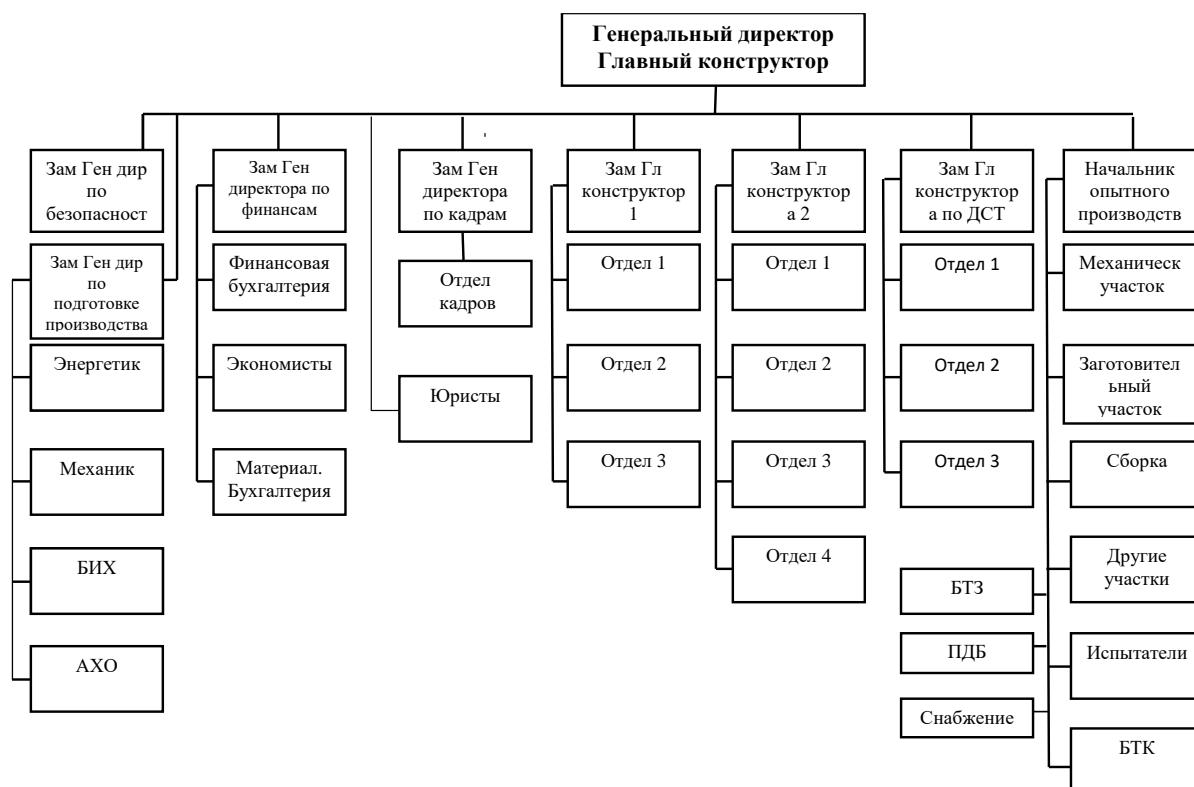


Схема 1- Организационная структура АО «УКБТМ»

Результатом практического занятия считается умение магистратов соотносить имеющиеся структурные подразделения с выполняемыми управленческими функциями, выделять организационные проблемы в структуре управления производственным персоналом, выделять цели и задачи исследования проблем управления производственным коллективом.

Практическая работа № 1.2. Тема. Кадровая политика и кадровые процедуры производственной организации.

Тип практического занятия – лабораторная работа.

Устные вопросы по теме практического занятия:

1. Основные группы кадровых процедур: приемы на работу; переводы на другую работу; увольнения работников; предоставление отпусков работникам; привлечение к ответственности и др.
2. Общероссийский классификатор управленческой документации (ОКУД) ОК 011-93.
3. Формы первичной учетной документации по учету труда и его оплаты.

Содержание практического занятия

Этап 1. Изучить теоретическую часть работы. Ознакомиться с формами первичной учетной документации по учету труда и его оплаты. Работа с правовой поисковой системой «Консультант плюс».

Контрольные вопросы:

1. Для чего предназначены унифицированные формы первичной учетной документации по учету труда и его оплаты?
2. Можно ли вносить изменения в унифицированные формы, и какие именно изменения?
3. Что такое приказ по личному составу?
4. Какие процедуры движения кадров документируют приказами по личному составу?
5. Для чего составляется штатное расписание? Что оно включает в себя?
6. Какие документы нужны, чтобы составить штатное расписание?

7. Как и когда происходит утверждение штатного расписания?

Этап 2. На основании структуры организации (схема 2) создать список сотрудников в виде базы данных. Подготовить штатное расписание (Унифицированная форма № Т-3 Утверждена постановлением Госкомстата России от 05.01.2004 № 1).

Этап 3. Проверочная работа. Заполнить следующие унифицированные формы:

- Унифицированная форма N Т-1. Утверждена Постановлением Госкомстата России от 05.01.2004 №1.
- Унифицированная форма № Т-5. Утверждена постановлением Госкомстата России от 05.01.2004 № 1.
- Унифицированная форма № Т-5а. Утверждена постановлением Госкомстата России от 05.01.2004 № 1.
- Унифицированная форма № Т-6. Утверждена постановлением Госкомстата России от 05.01.2004 № 1.
- Унифицированная форма № Т-7. Утверждена постановлением Госкомстата России от 05.01.2004 № 1.

Результатом практического занятия считается наличие полных ответов на контрольные вопросы, а также правильное заполнение указанных форм.

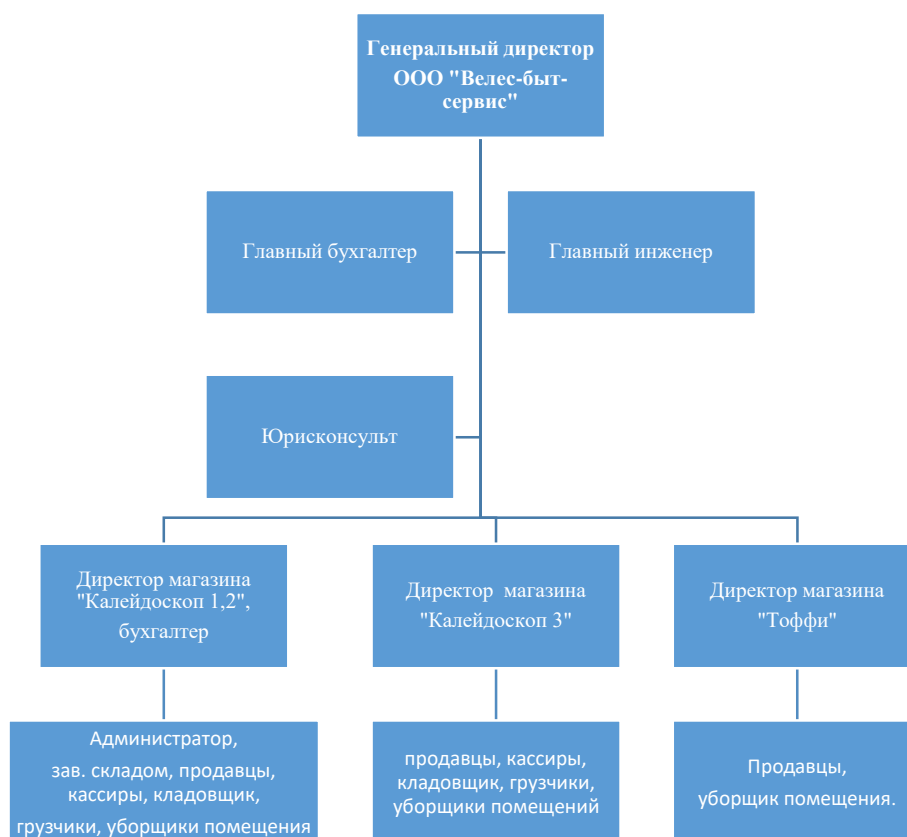


Схема 2. Организационная структура ООО «Велес-быт-сервис».

Практическая работа № 2.1. Тема. *Административные методы управления*

Тип практического занятия – работа с правовой поисковой системой «Консультант плюс»

Устные вопросы по теме практического занятия:

1. Власть, дисциплина, ответственность как основа организационно-административных методов управления.
2. Виды организационно-административных методов управления: указания, правила, рекомендации, контроль.
3. Нормативно-правовые акты как основания организационно-административных методов управления.

Содержание практического занятия

1 этап. Обсуждение с преподавателем устных вопросов по теме практического занятия.

2 этап. С помощью правовой поисковой системой «Консультант плюс» заполнение третьей колонки таблицы 1.

Таблица 1. – Перечень необходимых документов, касающихся трудовых отношений

Документ	Ссылка на законодательство	В каких случаях оформляется
Правила внутреннего трудового распорядка	Статья 189 ТК РФ	
Штатное расписание	Постановление Госкомстата России от 05.01.2004 N 1	
Книга учета движения трудовых книжек и вкладышей в них	Постановление Минтруда России от 10.10.2003 N 69	
Должностные инструкции по каждой должности в соответствии со штатным расписанием	Единый тарифно-квалификационный справочник	
Положение о персональных данных работников	Статья 86 ТК РФ	
Положение об оплате труда работников	Раздел VI ТК РФ	
Положение о премировании и материальном стимулировании работников	Раздел VI ТК РФ	
Положение об охране труда	Раздел X ТК РФ	
Инструкции по охране труда по профессиям	Раздел X ТК РФ	
Журнал инструктажа (ознакомление с инструкциями)	Раздел X ТК РФ	
Журнал прохождения работниками обязательного медицинского освидетельствования	Статья 69 ТК РФ	
График отпусков	Статья 123 ТК РФ, Постановление Госкомстата России от 05.01.2004 N 1	
Положение о коммерческой тайне	Федеральный закон от 29.07.2004 N 98-ФЗ «О коммерческой тайне»	
Коллективный договор	Глава 7 ТК РФ	
Трудовой договор	Статьи 16, 56, 67 ТК РФ	
Приказ о приеме на работу	Статья 68 ТК РФ, Постановление Госкомстата России от 05.01.2004 N 1	
Личная карточка работника	Постановление Госкомстата России от 05.01.2004 N 1	
Трудовая книжка	Статья 66 ТК РФ, Постановление Правительства РФ от 16.04.2003 N 225 «О трудовых книжках», Постановление Минтруда России от 10.10.2003 N 69	

Договоры о полной материальной ответственности	Приложения N 2 и N 4 к Постановлению Минтруда России от 31.12.2003 N 85	
Приказ о предоставлении отпуска работнику	Постановление Госкомстата России от 05.01.2004 N 1	
Заявление работника о предоставлении отпуска без сохранения заработной платы	Статья 128 ТК РФ	
Табель учета рабочего времени и расчета оплаты труда	Постановление Госкомстата России от 05.01.2004 N 1	
График сменности	Статья 103 ТК РФ	

3 этап. Обсуждение результатов работы магистрантов с преподавателем.

Результатом практического занятия считается умение магистрантов найти необходимую информацию в области нормативно-правового регулирования трудовых отношений в производственной организации с помощью правовой поисковой системой «Консультант плюс».

Практическая работа № 2.2. Тема. Обеспечение безопасности труда. Аттестация рабочих мест.

Тип практического занятия – работа с правовой поисковой системой «Консультант плюс», решение практических задач.

Устные вопросы по теме практического занятия:

- Каково значение создания благоприятной производственной среды (экономическое и социальное)?
- Что понимается под вредными и опасными производственными факторами?
- Какие имеются основные группы вредных и опасных производственных факторов?
- Какие частные показатели могут характеризовать состояние условий труда и его безопасности?
- Каковы основные методы интегральной оценки условий труда?
- Какие нормативные документы используются в качестве критериев оценки?
- В чем суть аттестации рабочих мест по условиям труда и для каких целей используются ее результаты?
- Что такое условия труда?
- Какие существуют виды производственных опасностей?
- От чего зависят быстрота и качество действий человека?
- Каковы основные показатели тяжести физического труда?
- От чего зависит напряженность труда?
- Что такое рабочее место?
- По каким параметрам оценивается фактическое состояние рабочих мест?
- С какой целью производится аттестация рабочих мест по условиям труда?

Содержание практического занятия

1 этап. Обсуждение с преподавателем устных вопросов по теме практического занятия.

2 этап. С помощью правовой поисковой системой «Консультант плюс» решите следующие практические задачи:

1. Выделите на примере одного из производственных цехов металлургического предприятия вредные и опасные факторы производства.
2. Классифицируйте рабочие места на примере одного из производственных цехов металлургического предприятия.
3. Составьте список нормативных актов, используемых при аттестации рабочих мест, используя одну из справочно-правовых систем Консультант-Плюс.

4. Заполнить таблицу «Нормативные основания для процедуры специальной оценки условий труда производственных рабочих» (на примере одного из предложенных рабочих мест)

Участок, рабочее место	Нормативы по охране труда, связанные с данными условиями труда	Гигиенические нормативы для данного рабочего места	Травмоопасность данного рабочего места	Необходимость обеспечения необходимой формой, специальной рабочей одеждой, обувью и дополнительными средствами защиты
Мартеновский отдел. Сталевар				
Разливной отдел. Разливщик стали				
Обжиговой отдел. Обжигальщик.				
Свой вариант				

5. Составьте список инструкций по технике безопасности для одного из производственных цехов металлургического предприятия.

Результатом практического занятия считается умение магистрантов найти необходимую информацию в области нормативно-правового регулирования трудовых отношений для конструктивного взаимодействия с подчиненными, руководством подразделения, персоналом других структурных подразделений и руководством организации Компании, оценить риск и определить меры по обеспечению безопасных условий труда.

Практическое занятие 2.3. Тема. Социально-психологические методы управления

Тип практического занятия – проектировочная работа

Устные вопросы по теме практического занятия:

1. Социально-психологические методы управления как основа повышения социальной активности людей.
2. Современные системы морального стимулирования производственного персонала.

Содержание практического занятия

1 этап. Обсуждение с преподавателем устных вопросов по теме практического занятия.

2 этап. Групповая работа по формированию комплекса методов морального стимулирования производственного коллектива для решения конкретных организационных проблем.

Варианты организационных проблем:

- увеличение количества организационных конфликтов между руководителями производственных подразделений (мастерами участков, начальниками отделов);
- нежелание производственных работников участвовать в крупных социальных акциях корпорации (спортивных соревнованиях, гражданских акциях, представительских акциях и т.п.);

- возрастание конфликтных ситуаций и организационных споров между руководителями крупных подразделений корпорации (начальниками цехов, начальниками управлений, служб и т.п.);
- повышение текучести высококвалифицированных производственных кадров в корпорации;
- отсутствие положительной динамики в повышении квалификации производственных рабочих;
- повышение количества больничных листов рабочих и служащего персонала цеха в течение календарного года.

3 этап. Защита группой разработанного пакета предложений по решению конкретной организационной проблемы с помощью социально-психологических методов управления производственным коллективом.

Результатом практического занятия считается умение проявлять инициативу при разработке системы морального стимулирования производственного персонала; подбирать и обосновывать эффективность использования конкретных социально-психологических методов управления производственным коллективом для решения выделенных организационных проблем.

Практическая работа № 2.4. Тема. Экономические методы управления.

Тип практического занятия – проектировочная работа по решению практической задачи.

Устные вопросы по теме практического занятия:

1. Экономические методы управления как основа достижения экономических целей производственной организации.
2. Современные методы экономического (материального) стимулирования производственного персонала: заработная плата, доплата за условия труда, надбавки, внутрифирменные льготы, участие в прибылях и в акционерном капитале, премиальные выплаты (бонусы) и др.

Содержание практического занятия

1 этап. Обсуждение с преподавателем устных вопросов по теме практического занятия.

2 этап. Выполнение практической задачи. Групповая работа.

Задание: На основании данных таблицы 2. сформировать комплекс методов экономического (материального) стимулирования производственного коллектива для решения конкретных организационных проблем.

Таблица 2. Перечень стимулирующих средств в организации

Форма стимулирования	Основное содержание
1. Зарботная плата (номинальная)	Оплата труда наемного работника, включающая основную (сдельную, повременную, окладную) и дополнительную (премии, надбавки за профмастерство, доплаты за условия труда, совместительство, за работу в праздничные дни, за сверхурочную работу, за руководство бригадой, компенсация за отпуск и т.д.) заработную плату
2. Зарботная плата (реальная)	Обеспечение реальной заработной платы путем: 1) повышения тарифных ставок в соответствии с установленным государством минимумом; 2) введение компенсационных выплат; 3) индексация заработной платы в соответствии с инфляцией
3. Бонусы	Разовые выплаты из прибыли предприятия (вознаграждение, премии, добавочное вознаграждение). За рубежом это – годовой, полугодовой, рождественский, новогодний бонусы, связанные, как правило, со стажем работы и размером получаемой зарплаты. Различают следующие виды бонусов: за отсутствие прогулов, экспортный, за выслугу лет, за заслуги, целевой
4. Участие в прибылях	Это не разовый бонус. Устанавливается доля прибыли, из которой формируется поощрительный фонд. Распространяется на категории персонала, способные реально воздействовать на прибыль (чаще всего это управленческие кадры). Доля этой части прибыли коррелирует с рангом руководителя в иерархии и определяется в процентах к его доходу (зарплате базовой)

5. Участие в акционерном капитале	Покупка акций предприятия (АО) и получение дивидендов: покупка акций по льготным ценам, безвозмездное получение акций
6. Планы дополнительных выплат	Планы связаны чаще всего с работниками сбытовых организаций и стимулируют поиск новых рынков сбыта: подарки фирмы, субсидирование деловых расходов, покрытие личных расходов, косвенно связанных с работой (деловых командировок не только работника, но и его супруга в поездке). Это косвенные расходы, не облагаемые налогом, поэтому более привлекательные
7. Стимулирование свободным временем	Регулирование времени по занятости путем: 1) предоставление работнику за активную и творческую работу дополнительных выходных, отпуска, возможности выбора времени отпуска и т.д.; 2) организация гибкого графика работы; 3) сокращение длительности рабочего дня за счет высокой производительности труда
8. Трудовое и организационное стимулирование	Регулирует поведение работника на основе измерения чувства его удовлетворенности работой и предлагает наличие творческих элементов в его труде, возможность участия в управлении, продвижения по службе в пределах одной и той же должности, творческие командировки
9. Стимулирование, регулирующее поведение работника на основе выражения общественного признания	Вручение грамот, знаков, вымпелов, размещение фотографий на Доске Почета. В зарубежной практике используют почетные звания и награды, публичные поощрения (избегают, особенно это характерно для Японии, публичных выговоров). В США используют для морального стимулирования модель оценки по заслугам. Создаются кружки («золотой кружок» и пр.)
10. Оплата транспортных расходов или обслуживание собственным транспортом	Выделение средств: 1) на оплату транспортных расходов; 2) на приобретение транспорта; 3) на полное транспортное обслуживание (транспорт с водителем руководящему персоналу); 4) на частичное транспортное обслуживание лиц, связанных с частыми разъездами
11. Сберегательные фонды	Организация сберегательных фондов для работников предприятия с выплатой процентов не ниже установленных в Сбербанке РФ. Льготные режимы накопления средств
12. Организация питания	Выделения средств на организацию питания на предприятии: выплату субсидий на питание
13. Продажа товаров, выпускаемых организацией или получаемых по бартеру	Выделение средств на скидку при продаже этих товаров
14. Стипендиальные товары	Выделение средств на образование (покрытие расходов на образование на стороне)
15. Программы обучения персонала	Покрытие расходов на организацию обучения (переобучения)
16. Программы медицинского обслуживания	Организация медицинского обслуживания или заключение договоров с медицинскими учреждениями. Выделение средств на эти цели
17. Консультативные службы	Организация консультативных служб или заключение договоров с таковыми. Выделение средств на эти цели.
18. Программы жилищного строительства	Выделение средств на собственное строительство жилья или строительство на паях условиях
19. Программы, связанные с воспитанием и обучением детей	Выделение средств на организацию дошкольного и школьного (колледжей) воспитания детей, внуков сотрудников фирмы; привилегированные стипендии
20. Гибкие социальные выплаты	Компания устанавливает определенную сумму на «приобретение» необходимых льгот и услуг. Работники в пределах установленной суммы имеет право самостоятельного выбора льгот и услуг
21. Страхование жизни	Страхование за счет средств компании жизни работника и за символическое отчисление – членов его семьи. За счет средств, удерживаемых из доходов работника, при несчастном случае выплачивается сумма, равная годовому доходу работника; при несчастном случае, связанным со смертельным исходом, выплачиваемая сумма удваивается
22. Программы выплат по временной нетрудоспособности	Покрытие расходов по временной нетрудоспособности
23. Медицинское страхование	Как самих работников, так и их семей

24. Льготы и компенсации, не связанные с результатами (стандартного характера)	Выплаты, не связанные с достижением определенных результатов (компенсации перехода на службу из других компаний – расходов, связанных с переездом, продажей, покупкой квартир, недвижимости, трудоустройства жены (мужа) и т.д.; премии и другие выплаты (в связи с уходом на пенсию или увольнением). Указанные выплаты («золотые парашюты»), предназначенные для высших управляющих, обычно включают дополнительный оклад, премии, долговременные компенсации, обязательные (предусмотренные в компании) пенсионные выплаты и др. Такого рода выплаты подчеркивают высокий по сравнению с другими статус работника.
25. Отчисление в пенсионный фонд	Такой альтернативный государственный фонд дополнительного пенсионного обеспечения может быть создан как на самом предприятии, так и по договору с каким-либо фондом на стороне
26. Ассоциации получения кредитов	Льготные кредиты на строительство жилья, приобретение товаров, услуг и т.д.

Варианты организационных проблем – Кейс 1 (Приложение 1).

3 этап. Защита группой разработанного пакета предложений по решению конкретной организационной проблемы с помощью экономических (материального) методов управления производственным коллективом.

Результатом практического занятия считается умение проявлять инициативу при разработке системы материального стимулирования производственного персонала; подбирать и обосновывать эффективность использования конкретных экономических методов управления производственным коллективом для решения выделенных организационных проблем.

Практическая работа № 2.5. Тема. Стили управления производственным коллективом.

Тип практического занятия – решение практических задач

Устные вопросы по теме практического занятия:

1. Стил ь управления (руководства) и стил ь лидерства. Классификация стилей управления.
2. Стили принятия решений: авторитарный (директивный), демократический (коллегиальный), анархический (либеральный), смешанный.

Содержание практического занятия

1 этап. Обсуждение с преподавателем устных вопросов по теме практического занятия.

2 этап. Практическая работа: Выбор стили я управления на практике.

Задание: заполнить Таблицу 3.

Таблица 3. Рекомендуемые стили руководства сотрудников с различным уровнем профессионального развития

Уровень профессионального развития сотрудника	Рекомендуемый стиль
Низкий уровень Не хотят работать, не умеют работать Низкая квалификация, ограниченные способности, не добросовестные работники	
Средний уровень Хотят работать, но ещё не умеют работать Низкая квалификация. Большие способности (недостаточно опыта, хотя обладают определенными базовыми навыками и старательны, добросовестны)	

<p>Хороший уровень «Хотят и умеют работать» Высокая квалификация, низкие способности (имеют базовые навыки и квалификацию, достаточные для большинства технических аспектов работы). Дальнейшее развитие такой группы сотрудников требует, чтобы они в своей работе брали на себя больше ответственности и чтобы их моральное состояние оставалось хорошим.</p>	
<p>Высокий уровень: «Хотят и умеют работать творчески» Высокая квалификация. Большие способности (экстраспециалисты, достигшие высокой квалификации, ответственные, инициативные работники)</p>	

Этап 3. Самодиагностика и самоанализ.

Задание:

1. Протестируйте себя по следующим диагностикам (Приложение 2):
 - Тест 1. Оценка стиля руководства (источник: Егоршин А.П. Управление персоналом. – Н. Новгород: НИМБ, 1997. – с. 29-30);
 - Тест 2. Стили руководства (источник: Самыгин С.И., Столяренко Л.Д. Психология управления. - Ростов н/Д.:Изд-во «Феникс».1997 – с.304-306);
 - Тест 3. Какой Вы руководитель? (источник: Шепель В.М. Имиджелогия: Секреты личного обаяния. – М.: Культура и спорт. ЮНИТИ, 1997. – с.382).
2. Проведите самоанализ результатов диагностики. Ответьте на следующие вопросы:
 - Какой стиль управления, на сегодняшний день, у Вас наиболее проявляется?
 - Для какого коллектива сотрудников Ваш стиль наиболее приемлем?
 - По каким составляющим стиля руководства Вам следует совершенствоваться?

Результатом практического занятия считается умение соотносить стиль руководства с потребностями и возможностями производственного коллектива.

Практическая работа № 2.6. Тема. *Профилактика производственных конфликтов*

Время выполнения задания – 2 часа (очная форма обучения), 2 часа (заочная форма обучения).

Тип практического занятия – решение кейсов, самодиагностика

Устные вопросы по теме практического занятия:

1. Составляющие конфликта.
2. Причины конфликта.
3. Виды конфликта.
4. Функции конфликты.
5. Этапы и стадии конфликта.
6. Стратегии разрешения конфликтов.
7. Профилактические меры производственных конфликтов

Содержание практического занятия

1 этап. Обсуждение с преподавателем устных вопросов по теме практического занятия.

2 этап. Практическая работа. Диагностика по методике К.Н. Томаса – Н.В. Гришиной. Стратегия поведения людей в конфликте (мультимедийное приложение). Анализ результатов диагностики. Рекомендации преподавателя по развитию стратегий поведения в конфликте.

3 этап. Решение кейсов (Приложение 3).

Результатом практического занятия считается умение соотносить стратегию разрешения конфликтов с потребностями и возможностями производственного коллектива, влиять на формировании команды, нацеленной на результат.

Практическая работа № 3.1. Тема. Особенности найма временного персонала: аутстаффинг, аутсорсинг и лизинг персонала.

Время выполнения задания – 2 часа (очная форма обучения).

Тип практического занятия – самостоятельная работа с теоретическими материалами и Интернет-источниками.

Устные вопросы по теме практического занятия:

1. Найм персонала: правовые и технологические основания.
2. Причины использования временного персонала.

Содержание практического занятия

1 этап. Обсуждение с преподавателем устных вопросов по теме практического занятия.

2 этап. Самостоятельная работа: изучение теоретических и практических источников.

3 этап. Проверочная работа по следующим вопросам:

1. В чём положительные моменты использования временного персонала?
2. Какие проблемы могут возникнуть при лизинге персонала у лизингополучателя и агентства?
3. Каковы причины использования аутстаффинга в компании-провайдеры?
4. Какие услуги, связанные с аутстаффингом, предоставляют компании?
5. В чем различия между аутстаффингом и аутсорингом?

Результатом практического занятия считается умение подбирать необходимые правовые, теоретические и методические источники для решения практической проблемы в области управления производственным коллективом.

Практическая работа № 3.2. Тема. Оценка деятельности производственного коллектива. Ассесмент-центр как метод оценки персонала.

Время выполнения задания – 2 часа .

Тип практического занятия – решение практических задач

Устные вопросы по теме практического занятия:

1. Способы оценки трудового потенциала производственного персонала.
2. Особенности Ассесмент-центра как экспертной оценки персонала.

Содержание практического занятия

1 этап. Обсуждение с преподавателем устных вопросов по теме практического занятия.

2 этап. Практическая работа: подбор показателей оценки трудового потенциала производственного персонала и методов их оценки. Групповая работа по заполнению таблицы 4. под руководством преподавателя.

Таблица 4 – Система показателей оценки трудового потенциала

№ п/п	Компоненты оценки трудового потенциала	Показатель оценки	Метод оценки
1.	<i>Здоровье</i>		
2.	<i>Образование</i>		
3.	<i>Возраст</i>		
4.	<i>Стаж работы</i>		
5.	<i>Профессионализм</i>		
6.	<i>Нравственность</i>		
7.	<i>Творческий потенциал</i>		
8.	<i>Опыт</i>		
9.	<i>Ответственность</i>		
10.	<i>Симпатии</i>		
11.	<i>Удовлетворение работой</i>		
12.	<i>Конфликтность</i>		
13.	<i>Стремление к труду</i>		
14.	<i>Предпринимательский способ</i>		
15.	<i>Рентабельность</i>		

3 этап. Практическая задача (групповая работа): подготовить предложение по использованию Ассесмент центра в условиях крупной металлургической компании (необходимость, нормативное обеспечение, состав экспертов, режим деятельности, категория сотрудников для оценки, результативность и эффективность данной оценки). Обсуждение подготовленных предложений.

Результатом практического занятия считается умение подбирать в соответствии с отобранными компонентами оценки трудового потенциала персонала соответствующие показатели этой оценки и методы ее осуществления; проектировать условия использования новых методов оценки персонала (на примере Ассесмент центра).

Практическая работа № 3.3. Тема. Подготовка персонала к внедрению инноваций.

Время выполнения задания – 2 часа

Тип практического занятия – анализ результатов социологического исследования

Устные вопросы по теме практического занятия:

1. Отношение персонала к инновационным изменениям и способы подготовки персонала: сопротивление инновациям, мотивация персонала, обучение персонала.
2. Функциональные роли в инновационной деятельности: классификация ролей в инновационной деятельности, личные качества участников инновационного процесса.

Содержание практического занятия

1 этап. Обсуждение с преподавателем устных вопросов по теме практического занятия.

2 этап. Практическая работа: изучение результатов социологического исследования (Приложение 4).

3 этап. Анализ результатов социологического исследования по следующим вопросам:

- Каковы причины актуальности данного исследования?
- Охарактеризуйте участников исследования: география, возраст, образование, категория работников.
- Какие элементы инновационной активности персонала выявлены в исследовании?
- Назовите основные субъекты и объекты инновационной активности, их функции в этой деятельности.
- Каковы причины, условия и факторы инновационной активности персонала, их функции в этой деятельности?
- Назовите последствия инновационной активности персонала, их функции в этой деятельности.
- Какие результаты данного исследования наиболее актуальны для Вашего предприятия?

Результатом практического занятия считается проявление умений абстрактно мыслить, обобщать, анализировать, систематизировать и прогнозировать; оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности.

Практическая работа № 3.4. Тема. Управление корпоративной (организационной) культурой

Тип практического занятия – проектировочная работа

Устные вопросы по теме практического занятия:

1. Цели, задачи и способы формирования организационной культуры компании.
2. Цели, задачи и способы поддержания организационной культуры компании.
3. Цели, задачи и способы развития (изменения) организационной культуры компании.

Содержание практического занятия

1 этап. Обсуждение с преподавателем устных вопросов по теме практического занятия.

2 этап. Проектировочная работа. Групповая работа.

Задание 1. Составить алгоритм действий по формированию организационной культуры малого предприятия.

Задание 2. Подобрать способы поддержания корпоративной культуры в крупной производственной корпорации (УГМК).

Задание 3. Обосновать причины, которые могут существенно повлиять на изменение организационной культуры и указать основные способы этого процесса.

3 этап. Обсуждение результатов работы с преподавателем.

Результатом практического занятия считается проявление готовности конструктивно взаимодействовать с подчиненными, руководством подразделения, персоналом других структурных подразделений и руководством организации Компании, формировать команду, нацеленную на результат; формировать лояльность персонала организации УГМК, Компании в целом, проявление умений абстрактно мыслить, обобщать, анализировать, систематизировать и прогнозировать; оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Metallurgy

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallurgy
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Кабанов В.Н.	канд. филол. наук , доцент

Задания и методические указания к выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины. Практические занятия по дисциплине «Иностранный язык» предусмотрены в объеме 24 часа (заочная форма обучения). Они имеют целью под руководством преподавателя на практике закрепление теоретических знаний. Работая в малых группах, магистранты могут общаться между собой; в ходе практических занятий активно обсуждать вопросы по теме занятия, готовить и публично представлять результаты обсуждения, обосновать их.

Примерная тематика практических работ

Заочная форма обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
Установка и 1 семестр			
1	1	Drawings.	4
2	2	Horizontal and vertical measurements.	4
	3	Locating and setting out.	4
	4-5	Temperature measurement: thermocouple, resistance thermometer.	4
Всего:			16
2 семестр			
3	1	Material types. Steel: carbon steels. Alloy steels.	2
	2	Ferrous and non-ferrous metals.	2
	3	Metallurgy of copper and zinc.	4
Всего:			8
Всего:			24

Практические занятия играют ключевую роль в реализации дидактических задач дисциплины «Иностранный язык»

Задачей практических занятий является осмысление студентами языкового материала, формирование умения формулировать и доказывать собственную точку зрения, анализировать фактические языковые явления, формирование практических специальных навыков в иноязычной коммуникации:

Чтение:

- понимать основную информацию при чтении учебной, аутентичной литературы по обще-профессиональной тематике в соответствии с конкретной целью (ознакомительное чтение, изучающее, просмотровое, поисковое); находить конкретную, легко предсказуемую информацию по социально-бытовой и общетехнической проблематике.

Говорение:

- строить простые и связные высказывания, кратко обосновывая свои взгляды и намерения; передавать на иностранном языке сообщения (в рамках указанной тематики) и обмениваться информацией в процессе диалогического общения, осуществляя при этом определенные коммуникативные намерения (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия/несогласия с мнением собеседника/автора, завершение беседы и др.); владеть базовой прагматикой ус логично и связно вести беседу, поддерживать диалог).

Аудирование:

- понимать основную информацию при непосредственном и дистантном (слушании аудиотекстов, разговоре по телефону) общении с носителями языка в рамках социально-бытовой и общетехнической тематики общения и др.; понимать четко произнесенные и небольшие по объему сообщения и объявления; воспринимать на слух и понимать **основное содержание** несложных аутентичных текстов общепрофессиональной тематики, радио- и телепрограмм, а также выделять в них **значимую информацию**.

Письмо:

- передавать на иностранном языке и корректно оформлять информацию в форме простых связных текстов в соответствии с целями, задачами общения и с учетом адресата (фиксация информации, полученной при чтении в форме плана; написание личного письма, резюме для приема на работу, заполнение формуляров, анкет, открытки и др.).

В ходе практических занятий широко используются информационно-коммуникационные, интерактивные технологии и технология проектного обучения, что позволяет наиболее эффективно организовать образовательный процесс, активизировать участие всех субъектов обучения, повысить уровень мотивации студентов к изучению иностранного языка, добиться развития качеств самоконтроля и самооценки, творческого и научно-исследовательского мышления.

Студенту необходимо принимать активное участие в обсуждении по всем вопросам практического занятия, даже в том случае, если он получил индивидуальное задание по одной из тем раздела (например, в форме реферата, эссе или презентации).

При подготовке к практическим занятиям студентам следует обращать особое внимание на базовый понятийный и терминологический аппарат. Студент должен самостоятельно изучить материал практических занятий, проблематика которых обсуждается и объясняется в случае необходимости уже в присутствии преподавателя. Успешному прохождению промежуточной аттестации по дисциплине «Иностранный язык» способствует регулярное посещение практических занятий и тщательная подготовка к ним.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Metallurgy

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallurgy
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Кабанов В.Н.	канд. филол. наук , доцент

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Иностранный язык» предусмотрена на 1 курсе во 1-2 семестрах в объёме 241 час (заочная форма обучения).

Самостоятельная работа обучающихся также включает все виды текущей аттестации.

Примерная тематика самостоятельной работы

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на самостоятельную работу, час
1 семестр			
1	1	Drawings.	12
	2	Design development.	12
	3	Design solutions.	16
2	4	Horizontal and vertical measurements.	12
	5	Locating and setting out.	12
	6	Temperature measurement: thermocouple, resistance thermometer.	12
	7	Numbers and calculations.	14
Всего:			90
2 семестр			
3	1	Material types. Steel: carbon steels. Alloy steels. Corrosion.	37
	2	Ferrous and non-ferrous metals.	38
	3	Metallurgy of copper and zinc.	38
	4	Rocks of Earth's crust. Flotation. Dressing.	38
Всего:			151
Итого:			241

Подготовка докладов, презентаций или устных высказываний по заданной теме

Учебным заданием, развивающим лексические навыки и навыки говорения учащихся, может быть *подготовка докладов, презентаций или устных высказываний по заданной теме*. Доклады, презентации, устные высказывания предполагают правильное грамматическое и лексическое оформление.

Кроме того, важно учитывать и следующие моменты:

1. *Аудитория.* Одна из задач докладчика - заинтересовать слушающих, то есть сделать свою речь максимально разнообразной, а информацию подобрать наиболее интересную и полезную. Важно иметь в виду, что после доклада со стороны слушающих могут последовать вопросы, поэтому при подготовке необходимо попытаться учесть возможные варианты.

2. *Время.* Доклад не должен быть долгим, так как слушающие быстро устают. Необходимо уложиться в заданный промежуток времени, особенно если на уроке предстоит выслушать несколько докладов.

3. *Структура доклада* или высказывания должна быть четкой и ясной. Основные идеи доклада можно перечислить во вступлении, а в заключении подвести итог и выделить основные мысли.

4. При подготовке презентаций и докладов по возможности лучше воспользоваться *наглядными пособиями*, что также повысит уровень восприятия информации слушающими.

5. *Темп речи* не должен быть слишком быстрым или слишком медленным.

Реферирование и аннотирование текста

Цель реферата -

замена первоисточника с целью экономии времени преподавателя при знакомстве с объектом описания.

Назначение –

- 1) осветить основную информацию, заключенную в тексте;
- 2) описать оригинал;
- 3) быть источником для справочных материалов.

План реферата –

- 1) выходные данные источника;
- 2) текст реферата, т.е. тема, основная мысль, краткое изложение содержания;
- 3) результаты и выводы.

Примерный объём реферата – 10-15% реферируемого текста.

Алгоритм составления реферата

- а) прочитать весь текст и попытаться понять его содержание и смысл;
- б) пересказать основные тезисы текста своими словами;
- в) объединить все предложения, организовав текст согласно порядку основных идей оригинала.

Назначение – аннотация не может заменить текст оригинала, она лишь даёт возможность читателю составить мнение о целесообразности более детального ознакомления с материалом.

Размер – 30 – 40 слов (500 печатных знаков)

План –

- 1) выходные данные;
- 2) тема, основные понятия;
- 3) краткое содержание, отличительные черты документа, т.е. то новое, что несет в себе материал и особенности его подачи;
- 4) выводы;
- 5) читательская аудитория.

Алгоритм составления аннотации –

- а) читать текст;
- б) разделить на логические части;
- в) ответить на вопрос: О чём текст? Сформулировать тему. Записать ответ в 1 – 2 предложениях, используя клише.

г) ответить на вопрос: Какова цель и назначение данного текста? Как вы оцениваете содержание и выводы на новизну, важность, достоинства и ограничения в 2 -3 предложениях.

Отличия реферата от аннотации- Реферат строится на основе ключевых фрагментов из текста оригинала. Аннотация пишется своими словами, поэтому она носит отпечаток субъективности и оценки.



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ
КОЛЛЕКТИВОМ**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Металлургия

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Дубровина О.В.	доцент

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Современные методы управления производственным коллективом»

Самостоятельная работа обучающихся включает изучение теоретического курса и подготовку к зачету.

Примерная тематика самостоятельной работы

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия
1	1	Трудовые ресурсы, персонал, трудовой потенциал производственной организации
	2.	Кадровые стратегии современных производственных организаций
	3.	Кадровая политика предприятия
2	4.	Организационное, кадровое, информационное и документационное обеспечение системы управления персоналом
	5.	Производственный коллектив: понятие, характеристики, этапы развития
	6.	Феномены «руководство» и «лидерство» в управлении производственным коллективом
	7.	Социальное партнерство в управлении персоналом производственной организации
	8.	Профилактика производственных конфликтов
3	9.	Оценка деятельности производственного коллектива. Ассесмент-центр как метод оценки персонала.
	10.	Типология организационной культуры
	11.	Методы изучения организационной культуры
	12.	Подготовка персонала к внедрению инноваций
	13.	Управление корпоративной (организационной) культурой

Самостоятельная работа № 1.

Тема: Трудовые ресурсы, персонал, трудовой потенциал производственной организации.

На основе изучения теоретических и электронных источников составить глоссарий основных понятий курса: человеческие ресурсы, трудовые ресурсы, персонал, управление человеческими ресурсами, управление персоналом, подходы в управлении человеческими ресурсами; теория использования трудовых ресурсов; теория человеческого капитала; активная кадровая политика; доктрина командного менеджмента; доктрина контрактации индивидуальной ответственности; доктрина научного управления (научной организации труда); доктрина человеческих отношений; закрытая кадровая политика; кадровая политика; миссия организации; открытая кадровая политика; пассивная кадровая политика; превентивная кадровая политика; реактивная кадровая политика; стратегия организации; стратегия управления персоналом; теория использования трудовых ресурсов; теория человеческого капитала; трудовой потенциал.

Продолжительность: 4 часа (ЗФО).

Самостоятельная работа № 2

Тема: Кадровые стратегии современных производственных организаций.

На основе изучения теоретических и электронных источников: проанализировать кадровую стратегию любой коммерческой организации с точки зрения представленности в документе:

- учета (анализа) реальных экономического, социального, политического, правового факторов и фактора внешней среды;
- описания организации отношений и связей с рынком труда и внутрифирменными трудовыми ресурсами; выбора и реализации стиля управления кадрами; организации рабочего места и условий труда; разработки политики признаний личных успехов в труде; выбора оптимальной системы оплаты труда; разработки политики подготовки и повышения квалификации персонала; разработка коммуникационной политики; показателей эффективности реализации кадровой политики;
- степени соответствия всех частей программы между собой.

Продолжительность: 6 часа (ЗФО).

Самостоятельная работа № 3

Тема: Кадровая политика предприятия.

На основе составить проект краткосрочной кадровой политики (от 1 месяца до 1 года) любой производственной организации с имеющейся организационной стратегией динамического роста.

Условия:

1. Стратегия динамического роста реализуется в условиях, когда организация растет, появляются все новые и новые клиенты, и поэтому стратегия ориентирована на расширение и создание имиджа фирмы. Самые важные направления кадровой политики: привлечение, отбор и оценка персонала. Ведется активная работа по привлечению профессионалов. Используются возможности кадровых агентств; адаптация персонала. Все принятые работники должны быстро и с минимальными затратами воспринять корпоративную культуру. Корпоративная культура — сложный комплекс предположений, бездоказательно принимаемых всеми членами конкретной организации и задающих общие рамки поведения, принимаемые большей частью организации; стимулирование персонала и система продвижения по службе. Активно ведется разработка и переработка положения о премировании в зависимости от вклада и выслуги лет. Проводятся внутрифирменные программы обучения.

2. Кадровая политика может включать в себя описание следующих позиций: организация отношений и связей с рынком труда и внутрифирменными трудовыми ресурсами; выбор и реализация стиля управления кадрами; организация рабочего места и условий труда; разработка политики признаний личных успехов в труде; выбор

оптимального системы оплаты труда; разработка политики подготовки и повышения квалификации персонала; разработка коммуникационной политики; показатели эффективности реализации кадровой политики.

Продолжительность 6 часов (ЗФО).

Самостоятельная работа № 4

Тема: Организационное, кадровое, информационное и документационное обеспечение системы управления персоналом.

На основании кейса «Н-ский машиностроительный завод по выпуску двигателей для большегрузных автомобилей» (Приложение 4):

1. Проанализируйте материал о заводе и охарактеризуйте:
 - проблемы организационной структуры;
 - основные кадровые процессы;
 - управленческий персонал предприятия.
2. Предложите систему управления персоналом данного предприятия:
 - сформулируйте основные цели работы с персоналом;
 - опишите наиболее значимые процессы, которые должны быть реализованы;
 - представьте схему организационную структуру управления персоналом.
3. Разработайте предложения по кадровому обеспечению системы управления персоналом:
 - проект штатного расписания по представленной организационной структуре управления персоналом;
 - квалификационные требования к работникам;
 - источники поиска персонала.
4. Разработайте предложения по документационному обеспечению системы управления персоналом:
 - перечень основных документов, регламентирующих управление персоналом на заводе;
 - одну из должностных инструкций.

Продолжительность: 12 часов (ОФО), 14 часа (ЗФО).

Самостоятельная работа № 5

Тема: Трудовой коллектив: понятие, характеристики, этапы развития.

На основе изучения теоретических и электронных источников составить глоссарий основных понятий темы: группа, коллектив, трудовой коллектив, формальная структура трудового коллектива, неформальная структура трудового коллектива, стадии (этапы) развития коллектива, социально-психологические характеристики работы коллектива, повышение эффективности работы коллектива.

Продолжительность: 4 часа (ЗФО).

Самостоятельная работа № 6

Тема: Феномены «руководство» и «лидерство» в управлении производственным коллективом.

На основе изучения теоретических и электронных источников ответить на следующие вопросы:

1. Понятие лидерства и феномен лидерства в социальной психологии.
2. Функции лидера.
3. Теории происхождения лидерства.
4. Понятие руководства и стили руководства.
5. Роль руководителя и лидера в развитии коллектива.

Продолжительность 8 часов (ЗФО).

Самостоятельная работа № 7

Тема: Социальное партнерство в управлении персоналом производственной организации.

На основе изучения теоретических и электронных источников выделить особенности:

- 1) американской, германской и англосаксонской моделей социального партнерства;
- 2) таких форм социального партнерства как
 - коллективные переговоры по подготовке проектов коллективных договоров, соглашений и их заключению,
 - взаимные консультации (переговоры) по вопросам регулирования трудовых отношений и иных непосредственно связанных с ними отношений, обеспечения гарантий трудовых прав работника и совершенствования трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права;
 - участие работников, их представителей в управлении организацией;
 - участие представителей работников и работодателей в досудебном разрешении трудовых споров.

Продолжительность: 4 часа (ЗФО).

Самостоятельная работа № 8

Тема: Профилактика производственных конфликтов.

На основе изучения теоретических и электронных отечественных источников выполните следующие задания:

1. Выделите особенности следующих видов организационных конфликтов: межличностные, между группой и личностью, межгрупповой. Приведите примеры каждого вида конфликтов на примере крупной производственной корпорации (УГМК).

2. Укажите основные причины организационных конфликтов. Приведите примеры организационных конфликтов по каждой из указанных причин (не менее 6 примеров).

3. Назовите позитивные и негативные функции конфликта

Негативные функции конфликта

Позитивные функции конфликта

4. Охарактеризуйте структурные методы разрешения конфликтов:

Методы	Характеристики	В каких случаях используются
разъяснения требований к работе		
координационные и интеграционные механизмы		
общеорганизационные комплексные цели		
структура системы вознаграждений		

Продолжительность: 4 часа (ЗФО).

Самостоятельная работа № 9

Тема. Оценка деятельности производственного коллектива. Ассесмент-центр как метод оценки персонала.

1. На основе изучения теоретических и электронных отечественных и зарубежных источников выделить:

- Способы оценки трудового потенциала производственного персонала.
- Особенности Ассесмент-центра как экспертной оценки персонала.

Благотворительная организация
Добровольное рабство
Семья
Тюрьма строгого режима

Продолжительность: 8 часа (ЗФО).

Самостоятельная работа № 11.

Тема: Методы изучения организационной культуры

На основе изучения теоретических и электронных источников выполнить следующее задание:

Задание 1. Заполнить следующую таблицу

Таблица 1. Документальное обеспечение деятельности организации и организационная культура

Название документа	Представленность описания составляющих организационной культуры	стратегические ценности	организационные ценности	нормы	требования к поведению	символы
--------------------	---	-------------------------	--------------------------	-------	------------------------	---------

Устав

Коллективный

договор

И др.

Задание 2. Составить перечень методов, с помощью которых можно изучить наличие в организации

- формальных правил
- неформальных правил.

Задание 3. Опишите существующие в вашей организации следующие виды обрядов в виде таблицы.

Таблица 2. Обряды как часть организационной культуры предприятия

Виды организационных обрядов	Какие составляющие организационной культуры позволяют выявить?	Ценности (какие?)	Отношения (какие?)	Нормы (какие?)
------------------------------	--	-------------------	--------------------	----------------

Имиджевые

Исторические

Обряды решения

конфликтов

Продолжительность: 8 часа (ЗФО).

Самостоятельная работа № 12.

Тема. Подготовка персонала к внедрению инноваций.

На основе изучения теоретических и электронных источников выполнить следующее задание:

Задание 1. Ответить на следующие вопросы:

1. Отношение персонала к инновационным изменениям и способы подготовки персонала: сопротивление инновациям, мотивация персонала, обучение персонала.
2. Функциональные роли в инновационной деятельности: классификация ролей в инновационной деятельности, личные качества участников инновационного процесса.

Задание 2.

1. Изучить результаты социологического исследования (Приложение 4).

2. Проанализировать результатов социологического исследования по следующим аспектам:

- причины актуальности данного исследования
- характеристика участников исследования: география, возраст, образование, категория работников
- элементы инновационной активности персонала, выявленные в исследовании
- основные субъекты и объекты инновационной активности, их функции в этой деятельности
- причины, условия и факторы инновационной активности персонала, их функции в этой деятельности
- последствия инновационной активности персонала, их функции в этой деятельности
- результаты данного исследования, наиболее актуальные для Вашего предприятия.

Продолжительность: 6 часа (ЗФО).

Самостоятельная работа № 13.

Тема: Управление корпоративной (организационной) культурой

На основе изучения теоретических и электронных источников, а также организационной практики других предприятий, выполнить следующие задания:

Задание 1. Представить проект по изменению организационной культуры предприятия, на которое было принято около 10% новых работников-мигрантов.

Структура управленческого проекта:

- Обоснование введения изменений.
- Цели и задачи проекта.
- Срок его реализации.
- Субъекты реализации проекта.
- Планируемый результат реализации проекта.
- Содержание нововведений с расчетом затрат на их внедрение.

Задание 2. Разработать мероприятия, направленные на усиление организационной лояльности работников в виде таблицы.

Таблица 1. Мероприятия по усилению организационной лояльности работников

<i>Уровни лояльности</i>	<i>Чего ожидаем?</i>	<i>Что нужно сделать?</i>
Лояльность на уровне внешних атрибутов		
Лояльность на уровне поступков, поведения		
Лояльность на уровне способностей		
Лояльность на уровне убеждений		

Продолжительность: 10 часа (ЗФО).



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ФИЛОСОФИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК**

Направление подготовки	22.04.02 Металлургия
Название магистерской программы	Внедрение инновационных технологий на металлургических предприятиях
Уровень высшего образования	Магистратура <i>(бакалавриат, специалитет, магистратура)</i>

Рассмотрено на заседании кафедры Металлургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Запарий В.В.	Д-р истор. наук , профессор

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Философия технических наук».

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Философия технических наук» предусмотрена на 1 курсе в объёме 49 часов (заочная форма обучения).

Самостоятельная работа обучающихся включает изучение теоретического курса и подготовку к экзамену. Настоящие методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы относятся к виду учебной работы «Изучение теоретического курса и подготовка к экзамену». Данная составляющая самостоятельной работы предусмотрена на 1 курсе в 1 семестре в объёме 49 часов (заочная форма обучения). Самостоятельная работа обучающихся также включает все виды текущей аттестации.

Примерная тематика самостоятельной работы

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия
1		Философское осмысление техники
2		Инженерная философия техники. Гуманитарная философия техники
3		Происхождение и эволюция техники
4		Техносфера и ее особенности. Формирование и структура технических наук
5		Основные этапы взаимодействия общества, науки и техники
6		Инженерная деятельность как синтез научной и технической деятельности
7		Технократизм и особенности социотехнических систем. Виртуальная реальность и проблема создания искусственного интеллекта

Принятые сокращения: ЗФО – заочная форма обучения.

Самостоятельная работа № 1

Тема: Философское осмысление техники

Продолжительность: 6 часов (ЗФО).

Необходимо прочитать тексты, быть готовым их обсуждать, использовать терминологию и основные положения, ответить на вопросы после текста.

Бек Х. Сущность техники

Чтобы увидеть все многообразие форм проявления, охватываемых нами в понятии “техника”, было бы полезно сначала поставить вопрос об исторически зафиксированном

первом значении этого слова. До начала Нового времени термины “*techne*” и “*ars*” делили на семь “*artes mechanicae*” (механические искусства) и семь “*artes liberales*” (свободные искусства). Первые, “механические искусства”, охватывали земледелие (*agricultura*), охоту (*venatio*), мореходство (*navigatio*), ткацкое дело (*textura*), оружейное дело (*armatoria*), врачевание (*medicina*), театральное искусство (*spectaculum*). К этим семи искусствам относились виды деятельности, связанные с изготовлением инструментов, а также с подготовкой и дальнейшей обработкой соответствующих материалов (например, к ткацкому делу относились также шитье, раскрой, глажение и окрашивание материалов), далее - некоторые подискусства (к работе оружейных дел мастеров относилось также участие в сооружении укреплений и других объектов; к врачеванию - фармация, диетика и оздоровительная гимнастика; к охоте - убой скота, поварское искусство, искусство хлебопечения). Этим семи искусствам были подчинены все родственные искусства и ремесла. Семи “механическим искусствам” противостояли семь “свободных искусств”, частично совпадавших с науками. Их обычно делили на так называемые “*Trivium*” (грамматика, диалектика и риторика) и “*Quadrivium*” (геометрия, арифметика, астрономия и музыка). Грамматика охватывала искусство языка, диалектика – логику и искусство мышления, риторика включала также умение применять общие законы к отдельным случаям (что вскоре обрело большое значение в юриспруденции). Именно софисты в свое время развили искусство мышления в “технику мышления”, напоминающую во многом современное его состояние (...).

(...) “техника” и в современном ее понимании не является чем-то ограниченным лишь сферой безжизненной материи. Она, напротив, охватывает весь известный универсум, начиная с неорганического, через органическое и до психически-духовных сфер бытия и отношений между людьми. Первым основополагающим существенным элементом является, очевидно, “встречный” характер. Техника всюду наблюдается как результат встречи человеческого духа с природой. Человеческий дух осмысливает природу и формирует или изменяет ее согласно своим намерениям и целям. Здесь решающим является то, что человеческое сознание, опираясь на созданную им технику, ведет себя по отношению к природе не только познавательно-примирительно, но и активно-преобразующе. Познавание природы и ее законов, и в особенности научно-методологическое познание, является условием, без которого техника невозможна. Но одно оно еще не составляет техники. Только применение познанных законов природы в целенаправленном изменении действительности основывает технику. Высвеченное выше широкое поле явлений технического не позволяет нам истолковать понятие “природа” в узком смысле. Под “природой” следует понимать здесь не только непосредственно данную нашему сознанию действительность (“природу” в узком смысле), но всю реальность, как она существует сама по себе, предшествующую всяким изменениям, производимым человеческой деятельностью (природа в широком смысле). В этом последнем смысле можно говорить и о “природе” самого человеческого духа: под этим подразумевается то свойство духа, которое предшествует и лежит в основе любого свободного акта его деятельности (к “природе духа” относится, на- пример, способность познания и свободной воли). Ибо потенциальная способность или предрасположение к познанию и свободе являются не продуктом, а предпосылкой и основой всякого познания и всякой свободной деятельности. Следовательно, здесь подразумевается не природа в узком смысле, природа в противоположность духу, но природа в широком смысле, включающая в себя как раз также и природу само- го духа. Именно она и противоположна лишь свободному продукту духа, то есть “культуре”. Если мы примем за основу это всеохватывающее значение “природы”, то технику в таком случае следует понимать как изменение природы посредством сознания. При этом техническая воля стремится изменить не только уже существующие природные образования и состояния, но прежде всего пытается захватить в сферу своей деятельности естественные процессы становления: она направлена прежде всего на сами природные процессы. Под “природными процессами” следует понимать все процессы в органической, неорганической и психически-духовной сферах, происходящие

сами по себе, согласно природе своего носителя и предшествующие всякому сознательному и свободному вмешательству. Также и техника мышления, мнемотехника и техника любви означают поэтому встречу сознания с “природой”, поскольку сознание в этом случае направлено на естественные процессы мышления, запоминания и любви с целью познать их в их закономерностях и, в рамках возможностей, предоставляемых этим закономерностям, формировать их согласно своим намерениям, которые сами по себе могут быть морально ценными или, наоборот, лишенными ценности. При этом в каждом данном случае речь идет не о преобразовании (и тем более не о создании) самих законов природы, но о приспособлении к ним. Предметом технического изменения может стать природа не в ее закономерно-смысловой, но лишь в ее конкретной структуре. Первая, напротив, всегда является основополагающей предпосылкой и носительницей последней. И потому если мы несколько ниже скажем, что человек с помощью техники “создает” природу, то это вовсе не означает, что он создает ее в ее фундаментальном бытии, сущности и смысле, но лишь данную, конкретную структуру ее бытия. Обобщенно можно сказать: техника является нам как встреча человеческого духа с миром, при этом человек формирует и изменяет органическую, неорганическую и собственную психическую и духовную природу (как и соответствующие естественные процессы) согласно познанным им законам природы и своим целям.

Вопросы

1. Что такое техника?
2. К каким явлениям природного и социального мира применимо понятие техники?
3. Почему автор характеризует технику как пространство встречи человеческого духа с миром?

Самостоятельная работа № 2

Тема: Инженерная философия техники. Гуманитарная философия техники

Продолжительность: 7 часов (ЗФО).

Необходимо прочитать тексты, быть готовым их обсуждать, использовать терминологию и основные положения, ответить на вопросы после текста.

Капп Э. Концепция органопроекции

Непосредственное чувственное восприятие вещей свойственно и животному. Но то, что оно видит и слышит, чувствует и пожирает, остается ему непонятным, совершенно иным и чуждым, - противопоставление, из которого оно никогда не выходит. Человек выходит за пределы этой противоположности. По своей природе, он способен творчески и рецептивно расширять до бесконечности данные ему, наравне с животными, чувственные способности, благодаря механическим средствам - делу своих рук. Он умеет обращаться с вещами, оперировать с ними, преобразовывать материю ради своей пользы и личной потребности. В этом одинаково участвуют сознательное и бессознательное; первое - в определенном намерении удовлетворить потребности данного момента; последнее, без ясного представления и воли - в определенной форме этого удовлетворения. Начиная с первых грубых орудий, способных усиливать мощь и ловкость руки в сочетании и разделении материальных веществ, кончая многообразно развитой «системой потребностей», которую в сгущенном виде показывает нам всемирная выставка, человек видит и узнает во всех этих внешних вещах, в отличие от неизменных объектов природы, форму, созданную его рукой, дело человеческого духа, бессознательно обретающего или сознательно изобретающего человека - себя самого.

Это происходит двояким образом. С одной стороны, всякое орудие в широком смысле слова, как средство повышения деятельности чувств, является единственной возможностью пойти дальше непосредственного поверхностного восприятия вещей; с другой, - как продукт деятельности мозга и руки, орудие находится в таком глубоком внутреннем сродстве с самим человеком, что он, в создании своей руки, видит объективированным перед своими глазами нечто от своего собственного «я», воплощенный

в материи мир своих представлений, отображение, как в зеркале, своего внутреннего мира, - словом, часть самого себя.

Это происходит таким путем, что человек, употребляя и сравнивая орудия своей руки, как бы в подлинном самосозерцании, создает процессы и законы своей бессознательной жизни. Ибо механизм, бессознательно образованный по органическому образцу, сам служит, в свою очередь, образцом для объяснения и понимания организма, которому он обязан своим происхождением.

Согласно сказанному, мы различаем в орудии внешнюю цель и внутреннюю идею его создания. Первое имеется налицо в сознании, второе выражается бессознательно, - там царствует замысел, здесь - инстинктивное действие, но обе стороны встречаются и объединяются в целесообразности. С помощью членов организма, привлекаемых для этой цели, совершается измерение, причем, организм дает меры для употребления, меры своих членов.

Исследование причин недостатков и стремление к дальнейшему усовершенствованию орудий приводит сначала к сравнению цели с формами тела, дающего меры и пропорции, затем к открытию бессознательно совершающегося приспособления изготовляемого орудия к господствующему в телесном организме закону функциональных отношений, и, в конце концов, к твердой уверенности в том, что все средства культуры, будут ли они грубо материальной или самой тонкой конструкции, являются ничем иным, как проекциями органов.

«Инструмент» ремесленника, инструменты искусства, научные приборы для измерения и взвешивания мельчайших частей и скоростей, даже воздушные волны, приводимые в движение человеческими звуками и речью, должны быть отнесены последовательно к категории воплощаемой в материи проекции. Будем ли мы подчеркивать физику или психику, или же то и другое в монистическом понимании мира, - я считаю правильным называть этот процесс органической проекцией.

Органическая проекция

Употребление и усовершенствование искусственного оружия само по себе имело последствием уменьшение напряжения и пользование прирожденным естественным оружием; с созданием средств, рассчитанных на защиту и безопасность, а также с растущим уютом существования и повышающейся духовной деятельностью, постепенно приходила в равновесие и физическая природа, от которой уже не требовалось чрезвычайного напряжения и проявления силы. Сходство с хищным зверем исчезло по мере того, как выступало духовное начало в гармоническом развитии человека. Ранящие и смертоносные свойства телесных органов постепенно переносились во внешнее для человека - на орудие. Зубы вступили в систему органов речи, когтеобразный отросток руки, употреблявшийся, вероятно, вместо ноги, превратился в покров ногтя, защищающего занятый работой палец, между тем как все грубо моделированное тело, первоначально созданное только для звериной жизни, теперь в своем стоячем положении утончилось в связи с условиями общественного существования.

Первые орудия.

Теперь возникает вопрос, каковы были первоначальные орудия и утварь, и каковы они теперь у народов, стоящих на самой низкой ступени культуры. Ответу на этот вопрос мы предположим краткое разъяснение некоторых терминов.

Слово «organon» в греческом языке означало прежде всего член тела, а затем отображение, орудие, в дальнейшем — даже материал, дерево, из которого оно изготовляется. Немецкий язык произвольно чередует, — однако лишь применительно к физиологии, — выражения «organ» и «орудие», т.е. не делает различия, например, между органом дыхания и орудием дыхания, между тем как в области механики речь идет исключительно об орудиях. При более строгом разграничении орган относят к физиологии, а орудие к технике.

Среди конечностей рука считается органом в преимущественном смысле, благодаря своему тройному назначению. Во-первых, она является природным орудием, затем она

служит образцом для механических орудий и, в-третьих, она играет главную роль при изготовлении этих вещественных подражаний, недаром Аристотель называет ее «орудием орудий».

Итак, рука — естественное орудие, из деятельности которого возникает искусственное. Во всех возможных формах своих положений и движений она дает органические прообразы, которые человек бессознательно подражал, создавая свои первые необходимые приспособления. В своем расчленении — ладонь, большой палец и остальные пальцы — рука, открытая, собранная в горсть, с вытянутыми пальцами, поворачивающаяся, хватающая и сжатая в кулак, одна ли кисть или вместе со всей вытянутой или согнутой до локтя рукою — рука является общей матерью всех так называемых ручных орудий. Лишь при непосредственной помощи первого ручного орудия возможно появление остальных орудий и вообще всякой утвари.

Начиная с первых орудий, это понятие расширяется, развиваясь вплоть до орудий специальных профессий, индустриальных машин, военного вооружения, инструментов и аппаратов искусства и науки и обнимает в одном слове “артефакты” всю систему механических приспособлений, где играет роль рука человека — служат ли они для ежедневных нужд или являются предметами украшений и комфорта.

Используя предметы, находящиеся «под рукой», в непосредственной близости, первое орудие является продолжением, подкреплением и усилением телесных органов.

Если нижняя часть руки до локтя, вместе со сжатой в кулак кистью или с усиливающим ее камнем, служит естественным молотом, то камень с деревянной рукояткой является простейшим искусственным подражанием ей. Рукоятка или ручка есть продолжение руки, камень заменяет кулак.

Эта основная форма молота, сильно меняющаяся в зависимости от материала и назначения, сохранилась как в молотках кузнецов, так и в рудокопном молоте (Faustel), ее можно узнать даже в самом гигантском паровом молоте.

Как тупой наконечник орудия имеет свой прообраз в кулаке, так острие — в ногтях пальцев и в передних зубах. Молоток с острым лезвием служит переходом к топору; вытянутый палец с его острым ногтем в техническом воспроизведении становится сверлом; простой ряд зубов не трудно узнать в пиле, а хватающая рука и двойной ряд зубов выражены в головке клещей и стойке тисков. Молот, топор, нож, резец, бурав, пила, клещи — это примитивные рабочие орудия, древнейшие основатели организованного общества и его культуры.

...Исключенный палец становится мотыгой, собранная в горсть рука — чашей; в мече, в копье, в руле, в лопате, в граблях, в плуге, в трезубце можно проследить без большого труда различные направления руки, кисти и пальцев, их приспособления к работам на охоте, рыбной ловле, в саду и в поле. Как грифель есть не что иное, как удлиненный палец, так копье — удлинение руки, силу которой оно увеличивает, вместе с сокращением расстояния приближая к цели, — преимущество, которое еще умножается в дротике, свободно бросаемом по воздуху. ...

Продукты самой развитой индустрии свидетельствуют о своем происхождении и о своем смысле. Паровая мельница и каменная ручная мельница дикаря являются одинаково приспособлениями для размола. Душою обеих остается жернов, и два подходящих друг к другу булыжника — один вогнутый, другой выпуклый — были первым приспособлением для замены размалывающих зерна коренных зубов. Во всех трансформациях водяных, ветряных и паровых мельниц та часть, которая делает их тем, что они есть, именно жернов — остается той же самой, хотя бы она, как в железной ручной мельнице, заменялась металлическими кружками.

...Необходимо обратить при этом внимание на постепенное уменьшение непосредственного участия самой руки. Ручное орудие всецело покоится в руке человека; потому оно и называется ручной пилой, ручным буравом, топором, молотом. Между тем при машине человеческая рука дает большей частью только начало, направление и остановку движения. Эти механизмы не нуждаются в непрерывном, непосредственном

держании рукой. Серпом и косой работает только она, в жатвенной машине сила руки заменяется животными силами, под наблюдением и руководством человека. Но никогда, ни при одной машине человеческая рука не устраняется совершенно; и там, где часть механизма отделяется всецело, как стрела, ружейная пуля, ракета, передающая спасительную бичеву потерпевшим кораблекрушение, это исключение лишь временное и кажущееся.

...Ниже мы увидим, как человек, в целях конструкции машин, должен был бессознательно возвращаться к самому себе, чтобы, по образцу цельных, живых членов своего организма, привести части мертвой машины в согласованное, целесообразное движение.

...Коренная связь естественных органов с механическими раздражательными формами характерно выражается в терминах так называемых основных законов механики. Содержанием механики является, как известно, учение о равновесии или о движении тел. Непосредственное перенесение ее кинематической стороны, как учения о механизмах движения, на движения органического тела, разумеется, неправильно, но в качестве необходимого вспомогательного приема, оно прилагается для объяснения органических движений. Физиологические факты всегда оставляют некоторый плюс, который не растворяется в чисто механических законах. Это именно и составляет различие между органическим и механическим мировоззрением, между рукою, как орудием, и ручным орудием.

Аппараты и инструменты.

От конечностей телесного организма, от руки и ноги, в пределах которых вращалось до сих пор наше исследование, обратимся теперь к полуконечностям, к органам чувств, которые, служа посредниками между внешним миром вещей и внутренним миром нервов, лежат на пороге обоих.

В ближайшей связи с измерением находится чувство зрения, контроль которого непосредственно подчинены мера и число. Глаз есть орган света и образец всех оптических приборов.

...Таким образом мы снова убеждаемся, что составленный из кусков человеческой рукою механизм мог быть конструирован в поразительном соответствии с органическим телом без малейшего знания о функциях последнего. При наличии этого сходства, мы замечаем и другое явление, что первичное, бывшее бессознательным образцом для человека, с помощью позднейшего подражания, заставляет признать свое первенство. Уже давно барабанная перепонка, потом барабанная полость, евстафиева труба получили свое имя от музыкальных инструментов и их частей — даже улитка в ухе напоминает улитку — головку скрипки; и теперь мы уже не удивляемся, когда со времени великого открытия Гельмгольца говорят об арфе или рояле в ухе, как о чем-то самоочевидном, и этим даже у неосведомленных людей создают предварительное представление о предмете.

...Не подлежит сомнению тот факт, что в конструкциях железных мостов, особенно железнодорожных, применяются известные правила архитектуры, для которых физиология и математика открыли ранее неизвестный образец в строении вещества костей животного тела. В этих утверждениях речь идет не о простых теориях, но о вещах, уже осуществленных на практике. Мостовая ферма Паули основана на теории линий растяжения и линий давления, на которых построена кость. Доказано, что так называемое плотное вещество кости представляет из себя сжатую губчатую ткань, при чем ее отдельные слои следует рассматривать, как непосредственное продолжение и опору соответствующих пластинок губчатой ткани.

Паровая машина и железные дороги.

Теперь мы оставим область, хотя и широко распространенных, но все же отдельных созданий техники и обратимся к рассмотрению могучих культурных средств, каковы железные дороги и телеграфы, которые в настоящее время, охватывая непрерывной сетью целые части света и весь земной шар, не укладываются в понятие “аппаратов” и имеют характер систем. Но прежде чем мы можем говорить о железных дорогах, как о системе,

мы должны остановиться Отдельно на одном ее факторе, на паровой машине; все, что будет сказано о ней, относится и к частной форме ее применения, к локомотиву.

Паровая машина, машина в преимущественном смысле, является в деле крупной индустрии машиной машин, подобно тому, как в области отдельных механических форм ручное орудие служит орудием для всех иных орудий. После того, как индустрия в своих начальных стадиях, на почве ремесла, постепенно, но значительно расширилась, путем привлечения ветряной и водяной силы. Человек оказался в состоянии преодолевать огромные массы материи и сэкономить значительную, часть своей собственной телесной силы, ранее непосредственно применявшейся в работе, сохранив ее для регулирования и использования этих естественных сил. Но ветер и вода — прерывистые силы; пользование ими—и судоходство не составляет исключения — обусловлено временем и местностью, и человек, завися от погоды и времени года, при такой подчиненности природе, как бы старательно он, в соответствии со своими целями, ни обуздывал ее плотинами, шлюзами и колесами, в общем и целом должен делать то, что она хочет.

И вот Джаме Уатт заканчивает изобретение паровой машины. Старые стихии — земля, вода, воздух и огонь — сомкнутой фалангой повинуются его команде. Приобретен новый всеобъемлющий двигатель, и чудесное изобретение начинает свое шествие по свету. Отсюда датирует свое начало крупная индустрия.

Всему свету известная, перевозносимая и использованная им паровая машина есть, поистине, «всесветная машина». Она помогает человеческой работе в доме и на дворе, в лесу и в поле, на воде и на суше; она переносит тяжести, подобно упряжным и вьючным животным, помогает прокладывать кабели и печатать книги и, благодаря этой универсальности своих функций, особенно пригодна служить для наглядной демонстрации принципа сохранения сил. По всевозможным поводам повторяется поэтому ее сравнение с телесным организмом. «В самом деле», говорит в числе других Отто Либман, «имеется много поразительных аналогий. И там и здесь мы видим сложную систему связанных и взаимно подвижных (при помощи суставов и т. п.), частей, — систему, способную выполнять известные виды механической работы. Локомотив, как животное, нуждается в питании, чтобы возникшую из химического процесса окисления теплоту превратить в систему движений. Оба выделяют отбросы, продукты сгорания, в виде различных агрегатов. Там и здесь происходит потребление и изнашивание машинных частей или органов. Там и здесь наступает остановка всех функций и смерть, если прекращается доставка материалов питания и горения, если разрушена важная часть машины или органа».

В отдельных орудиях, наряду с характером работы, более или менее явственно обнаруживается и форма органа. В сложной машине преимущественно выступает первое качество и скрадывается второе. Форма паровой машины, как целого, и фигура человеческого тела, по внешности, имеют очень мало или нечего общего между собою, но различные части, из которых составлена машина, сходны с отдельными органами. Многие части машин, первоначально изолированные орудия, соединены внешне в паровой машине для общего механического действия, как члены животного ряда соединены внутренне в совершеннейшее, достигнутое в человеке органическое единство жизни.

Так теории органической эволюции соответствует практика механического усовершенствования, начиная от каменного молота первобытного человека через все орудия, инструменты и машины более простой конструкции, вплоть до того сложного механизма, который признается образцовой машиной потому, что наука оценила в нем орудие, или своего рода физический прибор, способный служить для уяснения взаимодействия естественных сил и жизненных процессов в организме.

После того как в ряде отдельных изобретений спало столько покровов, сквозь последние, еще оставшиеся, идея начинает просвечивать, делаться явственной и, в конце концов, завоевывается выдержкой исследования и мужеством познания одного человека. Джаме Уатт знал ясно и отчетливо, чего искал, и потому, когда время исполнилось, на бессознательно подготовленной почве многих, подвигающихся все ближе к цели опытов,

ему удалось открыть желанное. Однако и от него было скрыто, к какой новой фазе усовершенствования приведет его изобретение Стефенсон.

Рельсовые колеи и паровые машины некоторое время существовали рядом, но чуждые друг другу. Стефенсон дал паровой машине устойчивую подвижность и, покоривши рельсы локомотиву, сделался создателем железных дорог. Пока рельсовые пути и паровые машины существовали независимо друг от друга, первые были не более, как улучшенным изданием старых обычных в горном деле откатных путей, обслуживаемых собаками. Паровые же машины были ни чем иным, как удобной во всяком месте заменой ветряной и водяной силы. В своем соединении, в виде железнодорожной сети, и в ее дальнейших продолжениях по речным и морским путям, в виде пароводных линий, они уже теперь, как факторы всемирного сообщения, являются посредниками человеческого вездесущия на земном шаре.

В этом соединении рельсовых путей и пароводных линий в одно замкнутое целое, сеть коммуникационных артерий, по которой циркулируют продукты, необходимые для существования человечества, является отражением: системы кровеносных сосудов в организме.

В свете этого воззрения, следует оценить сравнение, которое сделал д-р. Ойртман, в связи с изображением кровообращения, в одном из своих публичных чтений с помощью образа железнодорожной сети с двойной колеей, с соединительными рельсами, со станциями, с прибывающими и отправляющимися поездами, ему удалось дать публике ясное представление о запутанных процессах кровообращения. Само собой разумеется, что здесь под образом следует понимать не аллегорическое иносказание, в распоряжении которого имеется почти неограниченный выбор намеков, т.-е. чистых сравнений, но конкретное отображение проекции, которое дано всего только однажды.

Что вызывает в нас высокое удивление перед паровой машиной, так это не технические детали, вроде, например, подражания соединениям органических суставов в металлических вращающихся плоскостях; не винты, ручки, молотки, рычаги, поршни, но питание машины, превращение горючих веществ в тепло и движение, — короче говоря, своеобразно-демоническая видимость самостоятельной деятельности. Здесь говорит воспоминание о высоком происхождении, которое заставляет удивляться самому себе человека, чья рука построила железное чудовище и пустила его в перегонку с бурей, ветром и волной; здесь каждый испытующий взгляд помогает уяснить истину фейербаховских слов, лежащих в основе всей антропологии: предмет человека — не что иное, как само его предметное бытие.

Электромагнитный телеграф.

Если мы пользуемся выражением «следовать по пятам», чтобы отметить непосредственную близость одного процесса с другим, то можно сказать, что за железной дорогой по пятам — по рельсам — следовал электрический телеграф.

Сравнение его с функцией нервной системы считается самым естественным. Оно употребляется всеми, когда нужно наглядно представить движение электрического тока в организме. Наши представления о нерве и электрическом проводе настолько совпадают в обычной жизни, что можно с полным правом утверждать: не существует, вообще, никакого другого механического приспособления, которое более точно передавало бы свой органический прообраз, и с другой стороны, ни одного органа, чьи внутренние особенности столь ясно узнавались бы в бессознательно подражающей ему конструкции, как нервный пучок в телеграфном кабеле. Органическая проекция празднует здесь свой крупный триумф. Главное условие его: бессознательно совершающееся по органическому образцу построение; потом, встреча, взаимное узнавание оригинала и отображения, по логическому закону аналогии, и наконец, подобно искре, вспыхивающее сознание совпадения между органом и искусственным орудием, в наивозможной степени тождества—эти моменты в процессе органической проекции ясно открываются для телеграфной системы, и мы сейчас выслушаем здесь один из самых компетентных голосов по этому поводу.

Р. Вирхов говорит в своей речи «О спинном мозге»: «Разрежьте поперек одну такую нить (пучок нервов) — и вы увидите, как в плоскости разреза выступают отдельные пучки в виде беловатых выступов; общая картина в миниатюре совершенно точно соответствует той, которую представляют, в крупном масштабе, часто встречающиеся отрезки морского телеграфного кабеля. Как из этих отрезков, путем удаления окружающих изоляционных слоев, можно освободить отдельные проволоки, точно так же, путем расщепления, можно выделить из нервной оболочки отдельные пучки нервных волокон, а при дальнейшем отделении — и самые волокна из этих пучков. Действительно, условия здесь вполне соответствуют друг другу: нервы — это кабель животного тела, как и телеграфный кабель можно назвать нервами человечества».

Эти слова не оставляют ничего желать в ясности. Здесь исчезает всякое чересчур осторожное «как бы» или «некоторым образом» перед категорическим «действительно» в устах того, кто имеет право на категорическое суждение, и перед его открытым заявлением, не допускающим никакого перетолкования и никаких оговорок: нервы — это кабель животного тела, телеграфный кабель — это нервы человечества. И, прибавим мы, они должны ими быть, ибо характерным признаком органической проекции является то, что она протекает бессознательно. Разве люди, которым ранее других удалось посредством электрического тока передать известие на расстояние, перед своим первым опытом имели сознательное намерение расчленивать нерв, пластически-точно копировать его и протянуть над землею разветвления электрических проводов, подобные нервной системе своего тела?

«Среди чисто физических приборов, — говорит Ц.Г. Карус (Physis), имеется один, который с исключительным сходством соответствует понятию, которое мы составим себе о нервной системе и нервной жизни, — это электромагнитный телеграф... В приспособлении этом мы имеем полное отображение таинственного строения нервной системы... Пример электрического телеграфа и здесь проливает свет, ибо ясно, что проволоки его были бы совершенно бесполезны, если бы не служили путем для гальванического тока, периодически возникающего, благодаря гальваническому аппарату, находящемуся в связи с ними». Указав на то, что нервные волокна представляют только провода, и что в центральных органах нервной системы постоянно действует иннервация, при участии кровообращения, Карус продолжает: «Поэтому, если можно было сравнить эти волокна с проводами гальванического телеграфа, то те клетки, крупнейшие из которых носят имя ганглиевых узлов, вполне соответствуют гальванической батарее, от которой возбуждается ток, идущий по проволокам».

Изобретение, подобное электрическому телеграфу, потому производит столь сильное впечатление чудесного, что перенесенная на проволоку движущая сила — та самая, которая, как мы знаем, связана и с иннервацией, т.е. с нашей волей, нашими ощущениями. Она служит одинаково, как самой мысли, так и ее телеграфной форме.

Проведению первой телеграфной проволоки должно было предшествовать точное экспериментальное знание гальванического тока. Аналогия между порождающей ток гальванической батареей и ганглиевыми узлами, в которых, как было сказано, постоянно разряжается агент нервной деятельности, предполагает акт органической проекции того же рода, который доказан и в соответствии обоих проводников.

Сделанное уже в 1780 году открытие Гальвани, что от соприкосновения двух неоднородных металлов рождается электрический ток, изготовленный затем Вольтом в 1800 г. прибор, который придал электрическому току постоянство, наблюдение Эрстеда, открывшего в 1819 г. отклонение магнитной иглы благодаря гальваническому току. и непосредственно затем изобретенный Швейгером мультипликатор, открытие электрических индуктивных токов Фарадеем в 1832 году и, наконец, первый целесообразно построенный в 1837 г. Штейнгелем телеграфный аппарат — всем этим неуклонно идущим к одной цели манифестациям науки соответствует в той же самой последовательности ряд механических аппаратов, которые бесспорно носят на себе печать органической проекции, бессознательное воспроизведение органического прообраза.

Исходя из анализа слов «орудие» и «орган», мы признали существенными свойствами руки, что она, как естественное и потому всегда готовое, нормальное орудие человека, предназначена не только сама изготавливать первые искусственные орудия, но в то же время служить и образцом для них. Орудия, служащие для помощи ей, повышающие ее силу и ловкость, рука сформовала именно в таком виде, как они ей нужны. Благодаря этой своей сподручности, они служат ручными орудиями. В руке, как внешнем мозге, они являются основателями культуры, так как они причастны тому соотношению руки и мозга, значение которого Эдуард Рейх кратко и точно оценил в следующих словах:

«Наиболее развитый мозг и наиболее развитый орган хватания соединяются в человеческих расах, способных к истинной цивилизации, и взаимное отношение обоих органов является источником всякой силы, всякого знания и мудрости».

Если взять две стороны примитивного орудия, цель и форму, то первая состоит в сознательном стремлении человека устранить ощущаемый недостаток или, что то же самое, приобрести некоторую выгоду, а вторая, оформление употребляемого для этой цели материала, совершается бессознательно. Этот бессознательный процесс, сущность которого состоит в том, что органические формы, деятельности и отношения и механические приспособления относятся друг к другу, как оригинал и копия, и что механизм служит только средством для раскрытия и понимания организма, этот процесс был нами понят, как истинное содержание органической проекции. Далее выяснилось, что из преобразующей материи руки проистекает масса вещей, перед которыми человек стоит, как перед вторым, отличным от естественного, внешним миром. Но утварь, которую он сам произвел с напряжением своих сил, и прежде всего орудия его руки, ближе и родственнее ему чем природные вещи, к знанию которых и к употреблению, выходящему из границ животного наслаждения, он может подойти только при помощи орудия.

В метаморфозе примитивного ручного орудия, развивающегося в целую массу домашних, полевых, охотничьих и военных орудий, всегда узнается печать их происхождения. В сомнительных случаях решающую справку, наряду с этнографией, дают корни языков, как хранилище ценностей, современных началу культуры. Кроме руки и кисти, здесь играют роль и нижние конечности отчасти как органические образцы, отчасти в своем мускульном движении, перенесенном в кинематической цепи на орудия и машины. После того как мы изучили выдающиеся члены тела в их применении обозначению мер, чисел и времени, попутно защитив общепризнанное право механической терминологии в физиологической области, наш метод расширился, захватив органы чувств, и нашел в сфере оптической и акустической механики такую богатую жатву, что пред лицом фактов должны умолкнуть все возможные возражения, усматривающие в проекции лишь фантастическую игру символами и сравнениями.

Подкрепляющим доказательством этих фактов явилось поразительное совпадение голосовых органов и сердечной деятельности с их механическими воспроизведениями, при чем мы еще раз должны были оградить понятие организма от механического засилья, охотно признавая, однако, что человек в состоянии представить свое телесное «я» лишь в свете им самим открытых механических приспособлений и законов.

Вслед за этим, на основании подробного отчета о великом открытии внутренней архитектуры костей, мы могли смело применить принцип актуальной эмпирии, со всей присущей ему доказательностью, в пользу теории органической проекции.

Механистическое мировоззрение, допускающее при широком взгляде на происхождение орудий и машин сравнение с умственным орудием, получает свое полное право на существование, поскольку оно является силой, открывающей просвет на органический мир и помогающей логически ориентироваться в нем.

Вопросы к тексту

1. Что такое «органопроекция»?
2. Приведите пример из текста аналогии человека и технического устройства.
3. Приведите свой собственный пример органопроекции.

4. Приведите пример техники, которая не укладывается в концепцию органопроекции, то есть случай, когда невозможно указать аналогию между человеческим телом и техническим изобретением.

Бердяев Н.А. Человек и машина

Не будет преувеличением сказать, что вопрос о технике стал вопросом о судьбе человека и судьбе культуры. В век маловерия, в век ослабления не только старой религиозной веры, но и гуманистической веры XIX века единственной сильной верой современного цивилизованного человека остается вера в технику, в ее мощь и ее бесконечное развитие. Техника есть последняя любовь человека, и он готов изменить свой образ под влиянием предмета своей любви. И все, что происходит с миром, питает эту новую веру человека. Человек жаждал чуда для веры, и ему казалось, что чудеса прекратились. И вот техника производит настоящие чудеса. Проблема техники очень тревожна для христианского сознания, и она не была еще христианами осмыслена. Два отношения существуют у христиан к технике, и оба недостаточны. Большинство считает технику религиозно нейтральной и безразличной. Техника есть дело инженеров. Она дает усовершенствования жизни, которыми пользуются и христиане. Техника умножает блага жизни. Но эта специальная область, не затрагивающая никак сознания и совести христианина, не ставит никакой духовной проблемы. Христианское же меньшинство переживает технику апокалиптически, испытывает ужас перед ее возрастающей мощью над человеческой жизнью, готова видеть в ней торжество духа антихриста, зверя, выходящего из бездны. ...

Технику можно понимать в более широком и в более узком смысле. *Téchne* значит и индустрия, и искусство. *Téchne* значит фабриковать, создавать с искусством. Мы говорим не только о технике экономической, промышленной, военной, технике, связанной с передвижением и комфортом жизни, но и о технике мышления, стихосложения, живописи, танца, права, даже о технике духовной жизни, мистического пути. Так, напр., йога есть своеобразная духовная техника. Техника повсюду учит достигать наибольшего результата при наименьшей трате сил. И такова особенно техника нашего технического, экономического века. Но в нем достижения количества заменяют достижения качества, свойственные технику-мастеру старых культур. Шпенглер в своей новой небольшой книге определяет технику как борьбу, а не орудие. Но, бесспорно, техника всегда есть средство, орудие, а не цель. Не может быть технических целей жизни, могут быть лишь технические средства, цели же жизни всегда лежат в другой области, в области духа. Средства жизни очень часто подменяют цели жизни, они могут так много занимать места в человеческой жизни, что цели жизни окончательно и даже совсем исчезают из сознания человека. И в нашу техническую эпоху это происходит в грандиозных размерах. Конечно, техника для ученого, делающего научные открытия, для инженера, делающего изобретение, может стать главным содержанием и целью жизни. В этом случае техника, как познание и изобретение, получает духовный смысл и относится к жизни духа. Но подмена целей жизни техническими средствами может означать умаление и угашение духа, и так это и происходит. Техническое орудие по природе своей гетерогенно как тому, кто им пользуется, так и тому, для чего им пользуются, гетерогенно человеку, духу и смыслу. С этим связана роковая роль господства техники в человеческой жизни. Одно из определений человека как *homo faber* - существо, изготавливающее орудие, которое так распространено в историях цивилизаций, уже свидетельствует о подмене целей жизни средствами жизни. Человек, бесспорно, инженер, но он изобрел инженерное искусство для целей, лежащих за его пределами. Тут повторяется то же, что с материалистическим пониманием истории Маркса. Бесспорно, экономика есть необходимое условие жизни, без экономического базиса невозможна умственная и духовная жизнь человека, невозможна никакая идеология. Но цель и смысл человеческой жизни лежит совсем не в этом необходимом базисе жизни. То, что является наиболее сильным по своей безотлагательности и необходимости, совсем не является от этого наиболее ценным. То же, что стоит выше всего в иерархии ценностей,

совсем не является наиболее сильным. ... Техника обладает такой силой в нашем мире совсем не потому, что она является верховной ценностью.

Мы стоим перед основным парадоксом: без техники невозможна культура, с нею связано самое возникновение культуры, и окончательная победа техники в культуре, вступление в техническую эпоху влечет культуру к гибели. В культуре всегда есть два элемента - элемент технический и элемент природно-органический. И окончательная победа элемента технического над элементом природно-органическим означает перерождение культуры во что-то иное, на культуру уже не похожее. Романтизм есть реакция природно-органического элемента культуры против технического ее элемента. Поскольку романтизм восстает против классического сознания, он восстает против преобладания технической формы над природой. Возврат к природе есть вечный мотив в истории культуры, в нем чувствуется страх гибели культуры от власти техники, гибели целостной человеческой природы. Стремление к целостности, к органичности есть также характерная черта романтизма. Жажда возврата к природе есть воспоминание об утраченном рае, жажда возврата в него. И всегда доступ человека в рай оказывается загражденным. Французские томисты любят делать различие между *agir* (ГРЕЧ!) и *faire* (ГРЕЧ!). Это старое схоластическое различие. *Agir* значит свободное упражнение человеческих сил, *faire* же значит создание продуктов, фабрикование. В первом случае центр тяжести лежит в человеке, в творящем, во втором же случае - в продукте. Техническая эпоха требует от человека фабрикации продуктов, и притом в наибольшем количестве при наименьшей затрате сил. Человек делается орудием производства продуктов. Вещь ставится выше человека.

Можно установить три стадии в истории человечества - природно-органическую, культурную в собственном смысле и технически-машинную. Этому соответствует различное отношение духа к природе - погруженность духа в природу; выделение духа из природы и образование особой сферы духовности; активное овладение духом природы, господство над ней. Стадии эти, конечно, нельзя понимать исключительно как хронологическую последовательность, это прежде всего разные типы. И человек культуры все еще жил в природном мире, который не был сотворен человеком, который представлялся сотворенным Богом. Он был связан с землей, с растениями и животными. Огромную роль играла теллурическая мистика, мистика земли. Известно, какое большое значение имели растительные и животные религиозные культы. Преображенные элементы этих культов вошли и в христианство. Согласно христианским верованиям, человек из земли вышел и в землю должен вернуться. Культура в период своего цветения была еще окружена природой, любила сады и животных. Цветы, тенистые парки и газоны, реки и озера, породистые собаки и лошади, птицы входят в культуру. Люди культуры, как ни далеко они ушли от природной жизни, смотрели еще на небо, на звезды, на бегущие облака. Созерцание красот природы есть даже по преимуществу продукт культуры. Культуру, государство, быт любили понимать органически, по аналогии с живыми организмами. Процветание культур и государств представлялось как бы растительно-животным процессом. Культура полна была символами, в ней было отображение веба в земных формах, даны были знаки иного мира в этом мире. Техника же чужда символики, она реалистична, она ничего не отображает, она создает новую действительность, в ней все присутствует тут. Она отрывает человека и от природы и от миров иных.

Основным для нашей темы является различие между организмом и организацией. Организм рождается из природной космической жизни, и он сам рождает. Признак рождения есть признак организма. Организация же совсем не рождается и рождает. Она создается активностью человека, она творится, хотя творчество это и не есть высшая форма творчества. Организм не есть агрегат, он не составляется из частей, он целостен и целостным рождается, в нем целое предшествует частям и присутствует в каждой части. Организм растет, развивается. Механизм, созданный организационным процессом, составляется из частей, он не может расти и развиваться, в нем целое не присутствует в частях и не предшествует частям. В организме есть целесообразность, имманентно ему

присущая, она вкладывается в него Творцом или природой, она определяется господством целого над частями. В организации есть целесообразность совсем другого рода, она вкладывается в нее организатором извне. Механизм составляется с подчинением его определенной цели, но он не рождается с присущей ему целью. Часы действуют очень целесообразно, но эта целесообразность не в них, а в создавшем и заведшем их человеке. Организованный механизм в своей целесообразности зависит от организатора. Но в нем есть инерция, которая может действовать на организатора и даже поработать его себе. В истории были организованные тела, подобные жизни организмов. Так, патриархальный строй, натуральное хозяйство представлялись органическими и даже вечными в этой своей органичности. Органический строй обычно представлялся созданным не человеком, а или самой природой, или Творцом мира. Долгое время была вера в существование вечного объективного порядка природы, с которым должна быть согласована и которому должна быть подчинена жизнь человека. Природному придавался как бы нормативный характер. Согласно с природой представлялось и добрым и справедливым. Для древнего грека и для средневекового человека существовал неизменный космос, иерархическая система, вечный *ordo*. Такой порядок существовал и для Аристотеля и для св. Фомы Аквината. Земля и небо составляли неизменную иерархическую систему. Самое понимание неизменного порядка природы было связано с объективным теологическим принципом. И вот техника в той ее форме, которая торжествует с конца XVIII в., разрушает эту веру в вечный порядок природы, и разрушает в гораздо более глубоком смысле, чем это делает эволюционизм. Эволюционизм признает изменения, но эти изменения происходят в той же ступени природной действительности. Эволюционизм возник главным образом из наук биологических, и потому самое развитие было понято как процесс органический. Но мы не живем в век наук биологических, мы живем в век наук физических, в век Эйнштейна, а не в век Дарвина. Науки физические не так благоприятствуют органическому пониманию жизни природы, как науки биологические. ... Новая природная действительность, перед которой ставит человека современная техника, совсем не есть продукт эволюции, а есть продукт изобретательности и творческой активности самого человека, не процесса органического, а процесса организационного. С этим связан смысл всей технической эпохи. Господство техники и машины есть прежде всего переход от органической жизни к организованной жизни, от растительности к конструктивности. С точки зрения органической жизни техника означает развоплощение, разрыв в органических телах истории, разрыв плоти и духа. Техника раскрывает новую ступень действительности, и эта действительность есть создание человека, результат прорыва духа в природу и внедрение разума в стихийные процессы. Техника разрушает старые тела и создает новые тела, совсем не похожие на тела органические, создает тела организованные.

И вот трагедия в том, что творение восстает против своего творца, более не повинуется ему. Тайна грехопадения - в восстании твари против Творца. Она повторяется и во всей истории человечества. Прометеевский дух человека не в силах овладеть созданной им техникой, справиться с раскованными, небывалыми энергиями. Мы это видим во всех процессах рационализации в техническую эпоху, когда человек заменяется машиной. Техника заменяет органически-иррациональное организовано-рациональным. Но она порождает новые иррациональные последствия в социальной жизни. Так рационализация промышленности порождает безработицу, величайшее бедствие нашего времени. Труд человека заменяется машиной, это есть положительное завоевание, которое должно было бы уничтожить рабство и нищету человека. Но машина совсем не повинуется тому, что требует от нее человек, она диктует свои законы. Человек сказал машине: ты мне нужна для облегчения моей жизни, для увеличения моей силы, машина же ответила человеку: а ты мне не нужен, я без тебя все буду делать, ты же можешь пропадать. Система Тейлора есть крайняя форма рационализации труда, но она превращает человека в усовершенствованную машину. Машина хочет, чтобы человек принял ее образ и подобие. Но человек есть образ и подобие Бога и не может стать образом и подобием машины, не перестав существовать. Здесь мы сталкиваемся с пределами перехода от органически-иррационального к

организованно-рациональному. Организация, связанная с техникой, предполагает организующий субъект, т. е. организм, и он сам не может быть превращен в машину. Но организация имеет тенденцию и самого организатора превратить из организма в машину. Самый дух, создавший технику и машину, не может быть технизирован и машинизирован без остатка, в нем всегда останется иррациональное начало. Но техника хочет овладеть духом и рационализировать его, превратить в автомата, поработить его. И это есть титаническая борьба человека и технизирваемой им природы. Сначала человек зависел от природы, и зависимость эта была растительно-животной. Но вот начинается новая зависимость человека от природы, от новой природы, технически-машинная зависимость. В этом вся мучительность проблемы. Организм человека, психо-физический организм его сложился в другом мире и приспособлен был к старой природе. Это было приспособление растительно-животное. Но человек совсем еще не приспособился к той новой действительности, которая раскрывается через технику и машину, он не знает, в состоянии ли будет дышать в новой электрической и радиоактивной атмосфере, в новой холодной, металлической действительности, лишенной животной теплоты. Мы совсем еще не знаем, насколько разрушительна для человека та атмосфера, которая создается его собственными техническими открытиями и изобретениями. Некоторые врачи говорят, что эта атмосфера опасна и губительна. И изобретательность человека в орудиях разрушения очень превышает изобретательность в технике медицинской, целительной. Легче оказалось изобрести удушливые газы, которыми можно истребить миллионы жизней, чем способ лечения рака или туберкулеза. Организм человека оказывается беззащитным перед собственными изобретениями человека. Открытия, связанные с органической жизнью, гораздо более трудны, чем открытия, связанные с миром неорганическим, где мы вступаем в мир чудес.

Господство техники и машины открывает новую ступень действительности, еще не предусмотренную классификацией наук, действительность, совсем не тождественную с действительностью механической и физико-химической. Эта новая действительность видна лишь из истории, из цивилизации, а не из природы. Эта новая действительность развивается в космическом процессе позже всех ступеней, после сложного социального развития, на вершинах цивилизации, хотя в ней действуют механико-физико-химические силы. Искусство тоже создавало новую действительность, не бывшую в природе. Можно говорить о том, что герои и образы художественного творчества представляют собой особого рода реальность. Дон-Кихот, Гамлет, Фауст, Мона Лиза Леонардо или симфония Бетховена - новые реальности, не данные в природе. Они имеют свое существование, свою судьбу. Они действуют на жизнь людей, порождая очень сложные последствия. Люди культуры живут среди этих реальностей. Но действительность, раскрывающаяся в искусстве, носит характер символический, она отображает идейный мир. Техника же создает действительность, лишенную всякой символики, в ней реальность дана тут, непосредственно. Это действует и на искусство, ибо техника перерождает самое искусство. Об этом свидетельствует кинематограф, вытесняющий все более и более старый театр. Сила воздействия кинематографа огромна. Но он стал возможен благодаря техническим открытиям, главным образом изумительным открытиям в области света и звука, которые на людей прежних эпох должны были бы произвести впечатление настоящих чудес. Кинематограф овладевает пространствами, которыми совершенно бессилён был овладеть театр, - океанами, пустынями, горами, так же как овладевает и временем. Через говорящий кинематограф актер и певец обращаются не к небольшой аудитории старых театров, в которых небольшое количество людей соединялось в определенном месте, а к огромным массам всего человечества, всех частей света, всех стран и народов. Это и есть самое сильное орудие объединения человечества, хотя им могут пользоваться для самых дурных и вульгарных целей. Кинематограф свидетельствует о силе реализации, присущей современной технике. Тут приоткрывается новая действительность. Но эта действительность, связанная с техникой, радикально меняющая отношение к пространству и времени, есть создание духа, разума человека, воли, вносящей свою целесообразность.

Это действительность сверхфизическая, не духовная и не психическая, а именно сверхфизическая. Есть сфера сверхфизического, как и сфера сверхпсихического.

Техника имеет космогоническое значение, через нее создается новый космос. Lafitte в недавно вышедшей книге говорит, что наряду с неорганическими и органическими телами есть еще тела организованные - царство машин, особое царство. Это есть новая категория бытия. Машина действительно не есть ни неорганическое, ни органическое тело. Появление этих новых тел связано с различием между органическим и организованным. Совершенно ошибочно было бы отнести машину к неорганическому миру на том основании, что для ее организации пользуются элементами неорганических тел, взятых из механико-физико-химической действительности. В природе неорганической машин не существует, они существуют лишь в мире социальном. Эти организованные тела появляются не до человека, как тела неорганические, а после человека и через человека. Человеку удалось вызвать к жизни, реализовать новую действительность. Это есть показатель страшной мощи человека. Это указывает на его творческое и царственное призвание в мире. Но также и показатель его слабости, его склонности к рабству. Машина имеет огромное не только социологическое, но и космологическое значение, и она ставит с необычайной остротой проблему судьбы человека в обществе и космосе. Это есть проблема отношения человека к природе, личности к обществу, духа к материи, иррационального к рациональному. Поразительно, что до сих пор не была создана философия техники и машины, хотя на эту тему написано много книг. Для создания такой философии уже многое подготовлено, но не сделано самое главное, не осознана машина и техника как проблема духовная, как судьба человека. Машина рассматривается лишь извне, лишь в социальной проекции. Но изнутри она есть тема философии человеческого существования (Existenzphilosophie). Может ли человек существовать лишь в старом космосе, физическом и органическом, который представлялся вечным порядком, или он может существовать и в новом, ином, неведомом еще космосе? ...

Что означает техническая эпоха и появление нового космоса в судьбе человека, есть ли это материализация и смерть духа и духовности, или это может иметь и иной смысл? Разрыв духа со старой органической жизнью, механизация жизни производит впечатление конца духовности в мире. Никогда еще не был так силен материализм. Срашенность духа с историческими телами, которая уничтожается техникой, представлялась вечным порядком, и для многих дух исчезает после его отделения от плоти. И техническая эпоха действительно многому несет с собою смерть. Особенно жуткое впечатление производит советское техническое строительство. Но оригинальность его совсем не в самой технике, - в этом отношении там ничего особенного нет, все равно Америка ушла гораздо дальше, и ее с трудом можно нагнать. Оригинально в советской коммунистической России то духовное явление, которое обнаруживается в отношении к техническому строительству. Тут действительно есть что-то небывалое, явление нового духовного типа. И это-то и производит жуткое впечатление своей эсхатологией, обратной эсхатологии христианской. Техника и экономика сами по себе могут быть нейтральными, но отношение духа к технике и экономике неизбежно становится вопросом духовным. Иногда представляется, что мы живем в эпоху окончательного преобладания техники над мудростью в древнем, благородном смысле слова. Технизация духа, технизация разума может легко представиться гибелью духа и разума. Эсхатология христианская связывает преобразование мира и земли с действием Духа Божия. Эсхатология техники ждет окончательного овладения миром и землей, окончательного господства над ними при помощи технических орудий. Поэтому ответ на вопрос о смысле технической эпохи с христианской и духовной точки зрения может представиться очень ясным и простым. Но в действительности проблема гораздо сложнее. Техника так же двойственна по своему значению, как все в этом мире. Техника отрывает человека от земли, она наносит удар всякой мистике земли, мистике материнского начала, которая играла такую роль в жизни человеческих обществ. Актуализм и титанизм техники прямо противоположен всякому пассивному, животнорастительному пребыванию в материнском лоне, в лоне матери-земли, Magna Mater, он

истребляет уют и тепло органической жизни, прикипшей к земле. Смысл технической эпохи прежде всего в том, что она заканчивает теллурический (земной, природный) период в истории человечества, когда человек определялся землей не в физическом только, но и в метафизическом смысле слова. В этом религиозный смысл техники. Техника дает человеку чувство планетарности земли, совсем иное чувство земли, чем то, которое было свойственно человеку в прежние эпохи. Совсем иначе чувствует себя человек, когда он чувствует под собой глубину, святость, мистичность земли, и тогда, когда он чувствует землю как планету, летящую в бесконечное пространство, среди бесконечных миров, когда сам он в силах отделиться от земли, летать по воздуху, перенестись в стратосферу. Это изменение сознания теоретически произошло уже в начале нового времени, когда система Коперника сменила систему Птолемея, когда земля перестала быть центром космоса, когда раскрылась бесконечность миров. От этого пока еще теоретического изменения испытал ужас Паскаль, его испугало молчание бесконечных пространств и миров. Космос, космос античности и средневековья, космос св. Фомы Аквината и Данте исчез. Тогда человек нашел компенсацию и точку опоры, перенося центр тяжести внутрь человека, в я, в субъект. Идеалистическая философия нового времени и есть эта компенсация за потерю космоса, в котором человек занимал свое иерархическое место, в котором он чувствовал себя окруженным высшими силами. Но техника обладает страшной силой реализации, и она дает острое ощущение разрушения древнего космоса с землей в центре. Это меняет, революционизирует весь быт современного человека. И результат получается противоречивый и двойственный в отношении к человеку. Человек испугался, когда раскрылась бесконечность пространств и миров, он почувствовал себя потерянным и униженным, не центром вселенной, а ничтожной, бесконечно малой пылинкой. Мощь техники продолжает дело раскрытия бесконечности пространств и миров, в которую брошена земля, но она дает человеку и чувство его собственной мощи, возможности овладения бесконечным миром, в ней есть титанизм человека. Человек впервые делается, наконец, царем и господином земли, а может быть, и мира. Радикально изменяется отношение к пространству и времени. Прежде человек прикипал к матери-земле, чтобы не быть раздавленным пространством и временем. Теперь он начинает овладевать пространством и временем, он не боится отделиться от земли, он хочет улетать как можно дальше в пространство. Это, конечно, признак возмужалости человека, он уже как будто не нуждается в заботах и охране матери. Это делает борьбу более суровой - обратная сторона того, что техника делает жизнь более удобной. Всегда есть эти две стороны в технике: с одной стороны, она несет с собой удобства, комфорт жизни и действует размягчающе, с другой стороны, она требует большей суровости и бесстрашия.

Старые культуры овладевали лишь небольшим пространством и небольшими массами. Такова была наиболее совершенная культура прошлого: в древней Греции, в Италии в эпоху Возрождения, во Франции XVII в., в Германии начала XIX в. Это есть аристократический принцип культуры, принцип подбора качеств. Но старая культура бессильна перед огромными количествами, она не имеет соответствующих методов. Техника овладевает огромными пространствами и огромными массами. Все делается мировым, все распространяется на всю человеческую массу в эпоху господства техники. В этом ее социологический смысл. Принцип техники демократический. Техническая эпоха есть эпоха демократии и социализации, в ней все становится коллективным, в ней организуются коллективы, которые в старых культурах жили растительной, органической жизнью. Эта растительная жизнь, получившая религиозную санкцию, делала ненужной организацию народных масс в современном смысле слова. Порядок, и даже очень устойчивый порядок, мог держаться без организованности в современном смысле слова, он держался органичностью. Техника дает человеку чувство страшного могущества, и она есть порождение воли к могуществу и к экспансии. Эта воля к экспансии, породившая европейский капитализм, вызывает неизбежно к исторической жизни народные массы. Тогда старый органический порядок рушится и неизбежна новая форма организации, которая дается техникой. Бесспорно, эта новая форма массовой организации жизни, эта

технизация жизни разрушает красоту старой культуры, старого быта. Массовая техническая организация жизни уничтожает всякую индивидуализацию, всякое своеобразие и оригинальность, все делается безлично-массовым, лишенным образа. Производство в эту эпоху массовое и анонимное. Не только внешняя, пластическая сторона жизни лишена индивидуальности, но и внутренняя, эмоциональная жизнь лишена индивидуальности. И понятна романтическая реакция против техники. Понятно восстание Рескина и Льва Толстого, восстание и по эстетическим, и по нравственным мотивам. Но такое отрицание техники бессильно и не может быть последовательно проведено. Происходит лишь защита более примитивных и отсталых форм техники, а не полное ее отрицание. Все примирились с паровой машиной, с железными дорогами, но было время, когда они вызывали протест и отрицались. Вы можете отрицать передвижение на аэропланах, но, наверное, пользуетесь железными дорогами и автомобилями, вы не любите метро, но охотно ездите трамваями, вы не хотите мириться с говорящим кинематографом, но любите кинематограф молчаливый. Мы очень склонны идеализировать прежние культурные эпохи, не знавшие машин, и это так понятно в нашей уродливой и удушливой жизни. Но мы забываем, что старая, нетехнизированная жизнь была связана со страшной эксплуатацией людей и животных, с рабством и закрепощением и что машина может быть орудием освобождения от этой эксплуатации и рабства. Эта двойственность прошлого великолепно изображена в стихотворении Пушкина <Деревня>. Пушкин описывает необычайную прелесть русской деревни и помещичьей жизни в ней, но вдруг вспоминает, что она основана на закрепощении людей и на страшной несправедливости. В проблеме идеализирующего отношения к прошлому мы встречаемся с парадоксом времени. Прошлого, которое нам так нравится и которое нас так притягивает, никогда не было. Это прошлое прошло через наше творческое воображение, через очищение, оно предстоит нам освобожденным от бывшего в нем зла и уродства. Мы любим лишь прошлое, приобщенное к вечности. Но прошлого в прошлом никогда не было, прошлое есть лишь составная часть нашего настоящего. В самом же прошлом было другое настоящее, и в нем было зло и уродство. Это и значит, что любить можно только вечное. Поэтому возврата к прошлому нет, и его нельзя желать. Мы можем хотеть лишь возврата к вечному прошлому, но это вечное выделено нами в преображающем творческом акте, освобождено от своей тьмы. Невозможно мыслить возврат к натуральному хозяйству и к патриархальному строю, к исключительному преобладанию сельского хозяйства и ремесла в хозяйственной жизни, как хотел Рескин. Эта возможность не дана человеку, он должен дальше изживать свою судьбу. Новые человеческие массы, выдвинутые на арену истории, требуют новых форм организации, новых орудий. Но то, что мы сейчас называем <технической эпохой>, тоже не вечно. Эпоха неслыханной власти техники над человеческой душой кончится, но кончится она не отрицанием техники, а подчинением ее духу. Человек не может остаться прикованным к земле и во всем от нее зависящим, но он не может и окончательно от нее оторваться и уйти в пространства. Какая-то связь с землей останется, останется и сельское хозяйство, без которого человек не может существовать. Прорваться в рай, в райский сад не дано человеку до конца и преображения мира, всего космоса, но всегда останется воспоминание о рае и тоска по раю, всегда останется намек на рай в жизни природной, в садах и цветах, в искусстве. Внутренняя связь человека с душой природы есть другая сторона его отношения к природе. Окончательное вытеснение ее техническим актуализмом уродует не только природу, но и человека. Будущее человечества нельзя мыслить целостно, оно будет сложным. Будут реакции против техники и машины, возвраты к первозданной природе, но никогда не будет уничтожена техника и машина, пока человек совершает свой земной путь.

В чем главная опасность, которую несет с собою машина для человека, опасность уже вполне обнаружившаяся? Я не думаю, чтобы это была опасность главным образом для духа и духовной жизни. Машина и техника наносят страшные поражения душевной жизни человека, и прежде всего жизни эмоциональной, человеческим чувствам. Душевно-эмоциональная стихия угасает в современной цивилизации. Так можно сказать, что старая

культура была опасна для человеческого тела, она оставляла его в небрежении, часто его изнеживала и расслабляла. Машинная, техническая цивилизация опасна прежде всего для души. Сердце с трудом выносит прикосновение холодного металла, оно не может жить в металлической среде. Для нашей эпохи характерны процессы разрушения сердца как ядра души. У самых больших французских писателей нашей эпохи, напр., Пруста и Жида, нельзя уже найти сердца как целостного органа душевной жизни человека. Все разложилось на элемент интеллектуальный и на чувственные ощущения. Кейзерлинг совершенно прав, когда он говорит о разрушении эмоционального порядка в современной технической цивилизации и хочет восстановления этого порядка. Техника наносит страшные удары гуманизму, гуманистическому мирозерцанию, гуманистическому идеалу человека и культуры. Машина по природе своей антигуманистична. Техническое понимание науки совершенно противоположно гуманистическому пониманию науки и вступает в конфликт с гуманистическим пониманием полноты человечности. Это все тот же вопрос об отношении к душе. Техника менее опасна для духа, хотя это на первый взгляд может удивить. В действительности можно сказать, что мы живем в эпоху техники и духа, не в эпоху душевности. Религиозный смысл современной техники именно в том, что она все ставит под знак духовного вопроса, а потому может привести и к одухотворению. Она требует напряжения духовности.

Техника перестает быть нейтральной, она давно уже не нейтральна, не безразлична для духа и вопросов духа. Да и ничто в конце концов не может быть нейтральным, нейтральным могло что-то казаться лишь до известного времени и лишь на поверхностный взгляд. Техника убийственно действует на душу, но она вместе с тем вызывает сильную реакцию духа. Если душа, предоставленная себе, оказалась слабой и беззащитной перед возрастающей властью техники, то дух может оказаться достаточно сильным. Техника делает человека космиургом. По сравнению с орудиями, которые современная техника дает в руки человека, прежние его орудия кажутся игрушечными. Это особенно видно на технике войны. Разрушительная сила прежних орудий войны была очень ограничена, все было очень локализовано. Старыми пушками, ружьями и саблями нельзя было истребить большой массы человечества, уничтожить большие города, подвергнуть опасности самое существование культуры. Между тем как новая техника дает эту возможность. И во всем техника дает в руки человека страшную силу, которая может стать истребительной. Скоро мирные ученые смогут производить потрясения не только исторического, но и космического характера. Небольшая кучка людей, обладающая секретом технических изобретений, сможет тиранически держать в своей власти все человечество. Это вполне можно себе представить. Эту возможность предвидел Ренан. Но когда человеку дается сила, которой он может управлять миром и может истребить значительную часть человечества и культуры, тогда все делается зависящим от духовного и нравственного состояния человека, от того, во имя чего он будет употреблять эту силу, какого он духа.

Вопрос техники неизбежно делается духовным вопросом, в конце концов религиозным вопросом. От этого зависит судьба человечества. Чудеса техники, всегда двойственной по своей природе, требуют небывалого напряжения духовности, неизмеримо большего, чем прежние культурные эпохи. Духовность человека не может уже быть органически-растительной. И мы стоим перед требованием нового героизма, и внутреннего, и внешнего. Героизм человека, связанный в прошлом с войной, кончается, его уже почти не было в последней войне. Но техника требует от человека нового героизма, и мы постоянно читаем и слышим о его проявлениях. Таков героизм ученых, которые принуждены выйти из своих кабинетов и лабораторий. Полет в стратосферу или опускание на дно океана требует, конечно, настоящего героизма. Героизма требуют все смелые полеты аэропланов, борьба с воздушными бурями. Проявления человеческого героизма начинают связываться со сферами космическими. Но силы духа требует техника прежде всего для того, чтобы человек не был ею поработан и уничтожен. В известном смысле можно сказать, что речь идет о жизни и смерти. Иногда представляется такая страшная утопия. Настанет время, когда будут совершенные машины, которыми человек мог бы управлять миром, но

человека больше не будет. Машины сами будут действовать в совершенстве и достигать максимальных результатов. Последние люди сами превратятся в машины, но затем и они исчезнут за ненужностью и невозможностью для них органического дыхания и кровообращения. Фабрики будут производить товары с большой быстротой и совершенством. Автомобили и аэропланы будут летать. Через радио по всему миру будут звучать музыка и пение, будут воспроизводиться речи прежних людей. Природа будет покорена технике. Новая действительность, созданная техникой, останется в космической жизни. Но человека не будет, не будет органической жизни. Этот страшный кошмар иногда снится. От напряжения силы духа зависит, избежит ли человек этой участи. Исключительная власть технизации и механизации влечет именно к этому пределу, к небытию в техническом совершенстве. Невозможно допустить автономию техники, предоставить ей полную свободу действия, она должна быть подчинена духу и духовным ценностям жизни, как, впрочем, и все. Но дух человеческий справится с грандиозной задачей в том лишь случае, если он не будет изолирован и не будет опираться лишь на себя, если он будет соединен с Богом. Только тогда сохранится в человеке образ и подобие Божие, т. е. сохранится человек. В этом обнаруживается различие эсхатологии христианской и эсхатологии технической.

Власть техники в человеческой жизни влечет за собою очень большое изменение в типе религиозности. И нужно прямо сказать, что к лучшему. В техническую, машинную эпоху ослабевает и делается все более и более затруднительным наследственный, привычный, бытовой, социально обусловленный тип религиозности. Религиозный субъект меняется, он чувствует себя менее связанным с традиционными формами, с растительно-органическим бытом. Религиозная жизнь в техническо-машинную эпоху требует более напряженной духовности, христианство делается более внутренним и духовным, более свободным от социальных внушений. Это неизбежный процесс. Очень трудно в современном мире удержать форму религии, определяемую наследственными, национальными, семейными, социально-групповыми влияниями. Религиозная жизнь делается более личной, более выстраданной, т. е. определяется духовно. Это, конечно, совсем не означает религиозного индивидуализма, ибо сама соборность и церковность религиозного сознания не социологическую имеет природу. Но в другом отношении власть техники может иметь роковые последствия для духовной и религиозной жизни. Техника овладевает временем и радикально меняет отношение ко времени. И человек действительно способен овладевать временем. Но технический актуализм подчиняет человека и его внутреннюю жизнь все ускоряющемуся движению времени. В этой бешеной скорости современной цивилизации, в этом бегстве времени ни одно мгновение не остается самоцелью и ни на одном мгновении нельзя остановиться, как на выходящем из времени. Нет выхода в мгновение (*Augenblick*) в том смысле, как это слово употребляет Киркегард. Каждое мгновение должно как можно скорее смениться последующим мгновением, и все мгновения остаются в потоке времени и потому исчезают. Внутри каждого мгновения как будто нет ничего, кроме устремленности к последующему мгновению, оно в себе самом пусто. Но такое овладение временем через быстроту и скорость и оказывается порабощением потоком времени. А это значит, что технический актуализм в своем отношении к времени разрушает вечность и делает для человека все более и более трудным отношение к вечности. Нет времени у человека для вечности.

От него требуют скорейшего перехода к последующему времени. Это совсем не значит, что мы должны в прошлом видеть только вечное, которое разрушается будущим. Прошлое несколько не больше принадлежит вечности, чем будущее, и то и другое принадлежит времени. Как и в прошлом, и в будущем, и во все времена возможен выход в вечность, в самоценное, наполненное мгновение. Время подчиняется машине скорости, но этим оно не преодолевается и не побеждается. И человек стоит перед проблемой: сохранится ли для него возможность мгновений созерцания, созерцания вечности, Бога, истины, красоты. Человек бесспорно имеет активное призвание в мире, и в актуализме есть правда. Но человек есть также существо, способное к созерцанию, и в созерцании есть

элемент, определяющий его <я>. В самом созерцании, т. е. в отношении человека к Богу, есть творчество. Постановка этой проблемы еще более убеждает нас в том, что все болезни современной цивилизации порождаются несоответствием между душевной организацией человека, унаследованной от других времен, и новой, технической, механической действительностью, от которой он никуда не может уйти. Человеческая душа не может выдержать той скорости, которой от нее требует современная цивилизация. Это требование имеет тенденцию превратить человека в машину. Процесс этот очень болезненный. Современный человек пытается укрепить себя спортом и этим борется с антропологическим регрессом. И нельзя отрицать положительного значения спорта, который возвращает к античному, греческому отношению к телу. Но самый спорт может превратиться в средство разрушения человека, может создавать уродство вместо гармонизации, если не подчинить его целостной, гармонической идее человека. Техническая цивилизация по существу своему имперсоналистична, она не знает и не хочет знать личности. Она требует активности человека, но не хочет, чтобы человек был личностью. И личности необыкновенно трудно удержаться в этой цивилизации. Личность во всем противоположна машине. Она прежде всего есть единство в многообразии и целостность. Она из себя полагает свою цель, она не согласна быть превращена в часть, в средство и орудие. Но техническая цивилизация, но технизированное и машинизированное общество хотят, чтобы человек был их частью, их средством и орудием, они все делают, чтобы человек перестал быть единством и целостью, т. е. хотят, чтобы человек перестал быть личностью. И предстоит страшная борьба между личностью и технической цивилизацией, технизированным обществом, борьба человека и машины. Техника всегда безжалостна ко всему живому и существующему. И жалость к живому и существующему должна ограничить власть техники в жизни.

Машинизм, торжествующий в капиталистической цивилизации, прежде всего извращает иерархию ценностей, и восстановление иерархии ценностей есть ограничение власти машинизма. Эта проблема не может быть решена возвратом к старой душевной структуре и к старой природно-органической действительности. И вместе с тем характер современной технической цивилизации и то, что она делает с человеком, невыносимо для христианского сознания, и не только христианского, но человеческого сознания, сознания человеческого достоинства. Мы стоим перед вопросом о спасении образа человека. Человек призван продолжать миротворение, и дело его есть как бы восьмой день творения, он призван быть царем и господином земли. Но дело, которое он делает и к которому он призван, порабощает его и искажает его образ. Появляется новый человек, с новой душевной структурой, с новым образом. Старый человек, человек прошлого принимал себя за вечного человека. В нем было вечное, но он не был вечным человеком. Прошлое не есть вечное. Новый человек должен появиться в мире. И трудным является не вопрос о том, в каком он стоит отношении к старому человеку, а о том, в каком он стоит отношении к вечному человеку, к вечному в человеке. Вечным является образ и подобие Божие в человеке, что и делает его личностью. Это нельзя понимать статически. Образ и подобие Божие в человеке, как в природном существе, раскрывается и утверждается в динамике. Это и есть неустанная борьба против старого, ветхого человека во имя человека нового. Но машинизм хотел бы заменить в человеке образ и подобие Божие образом и подобием машины. Это не есть создание нового человека, это есть истребление человека, исчезновение человека, замена его иным существом, с иным, не человеческим уже существованием. В этом вся мучительность проблемы. Машина создана человеком, и она может дать ему гордое сознание его достоинства и силы. Но эта гордость человека незаметно для него самого переходит в унижение человека. Может появиться поистине новое существо, но не человеческое уже. И совсем не потому, что человек принадлежит к старому миру, и мир новый должен непременно не изменить только человека, а подменить его другим существом. Человек менялся на протяжении своей исторической судьбы, он бывал старым и новым. Но во все времена, старые и новые, человек прикасался к вечности, и это делало его человеком. Новый же человек, который окончательно порвет с вечностью,

окончательно прикрепится к новому миру, которым должен овладеть и подчинить себе, перестанет быть человеком, хотя и не сразу это заметит. Происходит дегуманизация человека. Ставится вопрос: быть или не быть человеку, не старому человеку, который должен преодолеваться, а просто человеку. Со времени возникновения человеческого самосознания, открывающегося в Библии и в древней Греции, никогда еще с такой остротой и глубиной не ставилась эта проблема. Европейский гуманизм верил в вечные основы человеческой природы. Эту веру он получил от греко-римского мира. Христианство верит, что человек есть творение Божие и несет в себе Его образ и подобие, что человек искуплен Сыном Божиим. Обе веры укрепляли европейского человека, который считал себя человеком универсальным. Ныне вера эта пошатнулась. Мир не только дехристианизируется, но и дегуманизируется. В этом вся острота вопроса, перед которым ставит нас чудовищная власть техники.

... Материалистический коммунизм подчиняет проблему человека как целостного душевно-телесного существа проблеме общества. Не человек должен организовывать общество, а общество должно организовывать человека. Но в действительности правда в обратном: человеку принадлежит примат, человек должен организовывать общество и мир, и организация эта будет зависеть от того, каков человек, какого он духа. И человек берется тут не только как индивидуальное существо, но и как социальное существо, имеющее социальное призвание. Только тогда человек имеет активное и творческое призвание. Очень часто в нашу эпоху люди, раненные машинизмом, говорят, что машина калечит человека, что машина во всем виновата. Такое отношение унижает человека, не соответствует его достоинству. Ответственна совсем не машина, которая есть создание самого человека, машина ни в чем не виновата, и недостойно переносить ответственность с самого человека на машину. Не машина, а человек виновен в страшной власти машинизма, не машина обездушила человека, а сам человек обездушился. Проблема должна быть перенесена извне внутрь. Духовное ограничение власти техники и машины над человеческой жизнью есть дело духа, дело самого человека, зависит от напряжения его духовности. Машина может быть великим орудием в руках человека, в его победе над властью стихийной природы, но для этого человек должен быть духовным существом, свободным духом. В мире происходит процесс дегуманизации, дегуманизации во всем. Но в этой дегуманизации повинен сам человек, а не машина. Машинизм есть лишь проекция этой дегуманизации. Мы, напр., видим эту дегуманизацию науки в современной физике, изумительной своими открытиями. Физика изучает невидимые световые лучи и неслышимый звук, и этим выводит за пределы привычного человеку мира света и звука. Так же Эйнштейн выводит из привычного человеку пространственного мира. Новые открытия в физике имеют положительное значение и ни в чем не повинны, они свидетельствуют о силе человеческого сознания. Дегуманизация есть состояние человеческого духа, она есть отношение духа к человеку и миру. Все приводит нас к религиозной и философской проблеме человека.

Человек может быть поглощен все более и более раскрывающейся космической бесконечностью. Христианство освободило человека от власти космической бесконечности, в которую он был погружен в древнем мире, от власти духов и демонов природы. Оно поставило его на ноги, укрепило его, поставило его в зависимость от Бога, а не от природы. Но на вершинах науки, которые только и стали достижимы при независимости человека от природы, на вершинах цивилизации и техники человек сам открывает тайны космической жизни, раньше от него скрытые, и обнаруживает действие космических энергий, раньше как бы дремавших в глубинах природной жизни. Это свидетельствует о мощи человека, но это же ставит его в новое, опасное положение по отношению к космической жизни. Проявленная человеком способность к организации дезорганизует его внутренне. Для христианского сознания ставится новая проблема. Христианский ответ на новое положение человека в мире предполагает изменение христианского сознания в понимании призвания человека в мире. В центр ставится проблема христианской антропологии. Нас не может удовлетворить антропология

патриотическая и схоластическая или антропология гуманистическая. Со стороны познавательной центральной становится проблема философской антропологии. Человек и машина, человек и организм, человек и космос - все проблемы философской и религиозной антропологии. В своей исторической судьбе человек проходит разные стадии, и всегда трагична эта судьба. В начале человек был рабом природы, и он начал героическую борьбу за свое охранение, независимость и освобождение. Он создал культуру, государства, национальные единства, классы. Но он стал рабом государства, национальности, классов. Ныне вступает он в новый период. Он хочет овладеть иррациональными общественными силами. Он создает организованное общество и развитую технику, делает человека орудием организации жизни и окончательного овладения природой. Но он становится рабом организованного общества и техники, рабом машины, в которую превращено общество и незаметно превращается сам человек. Но в новых и новых формах ставится проблема освобождения человека, овладения духом природы и общества. Эта проблема может быть решена только сознанием, которое поставит человека выше природы и общества, поставит душу человеческую выше всех природных и общественных сил, которые должны ему подчиниться. То, что освобождало человека, должно быть принято, и отвергнуто то, что его поработало. Но эта истина о человеке, о его достоинстве и его призвании заложена в христианстве, хотя, может быть, недостаточно в его истории раскрывалась и часто искажалась. Путь окончательного освобождения человека и окончательного осуществления его призвания есть путь к царству Божию, которое есть не только царство небесное, но и царство преображенной земли, преображенного космоса.

Вопросы к тексту

1. В чем актуальность философского рассмотрения техники? Играет ли техника в современном обществе значительную роль? Приведите примеры такой роли техники для современного общества.

2. Какие определения технике дает автор? В чем их главная суть?

3. Какие негативные черты для человека отмечает автор в том, что технике обретает все большее значение в человеческом обществе? Чем организм отличается от механизма, а картина мира Античности и Средних веков от картины мира, в которой господствует техника?

4. В чем вы видите возможность превращения человека в машину? Как вы считаете, справедливы ли оценки автора, касающиеся будущего технического развития? Возможно ли устранение техники и возвращение назад к природе, к естественному порядку жизни?

М. Хайдеггер. ВОПРОС О ТЕХНИКЕ

В нижеследующем мы спрашиваем о технике. Вопросы встают на каком-то пути. Разумно поэтому иметь в виду прежде всего путь, а не застревать на разрозненных тезисах и формулах. Наш путь – путь мысли. Все пути мысли более или менее ощутимым образом загадочно ведут через язык. – Мы ставим вопрос о технике и хотели бы тем самым подготовить возможность свободного отношения к ней. Свободным оно будет, если откроет наше присутствие (Dasein) для сущности техники. Встав вровень с этой сущностью, мы сумеем охватить техническое в его границах.

Техника не то же, что сущность техники. Отыскивая сущность дерева, мы неизбежно увидим: то, чем пронизано всякое дерево как таковое, само не есть дерево, которое можно было бы встретить среди прочих деревьев.

Точно так же и сущность техники вовсе не есть что-то техническое. Мы поэтому никогда не осмыслим своего отношения к сущности техники, пока будем просто думать о ней, пользоваться ею, управляться с нею или избегать ее. Во всех этих случаях мы еще рабски прикованы к технике, безразлично, энтузиастически ли мы ее утверждаем или отвергаем. В самом злом плену у техники, однако, мы оказываемся тогда, когда усматриваем в ней что-то нейтральное; такое представление, в наши дни особенно распространенное, делает нас совершенно слепыми к ее существу.

Сущностью вещи, согласно старинному философскому учению, называется то, что она есть. Мы ставим вопрос о технике, когда спрашиваем, что она такое. Каждому известны оба суждения, служащие ответом на такой вопрос. Одно гласит: техника есть средство для достижения целей. Другое гласит: техника есть известного рода человеческая деятельность². Оба определения техники говорят об одном. В самом деле, ставить цели, создавать и использовать средства для их достижения есть человеческая деятельность. К тому, что есть техника, относится изготовление и применение орудий, инструментов и машин, относится само изготовленное и применяемое, относятся потребности и цели, которым все это служит. Совокупность подобных орудий есть техника. Она сама есть некое орудие, по-латински – *instrumentum*.

Примелькавшееся представление о технике, согласно которому она есть средство и человеческая деятельность, можно поэтому назвать инструментальным и антропологическим определением техники.

Кому вздумается отрицать его правильность? Оно явно угадывает то, что сразу бросается в глаза, когда говорят о технике. Больше того, страшная правильность инструментального определения техники такова, что оно годится даже для современной техники, относительно которой, между прочим, не без основания утверждают, что по сравнению со старой ремесленной техникой она представляет собой нечто совершенно иное и потому новое. Электростанции со своими турбинами и генераторами – тоже изготовленное человеком средство, служащее поставленной человеком цели. И реактивный самолет, и высокочастотная установка – тоже средства для достижения целей. Разумеется, радиолокационная станция не так проста, как флюгер. Разумеется, постройка высокочастотного агрегата требует сочетания разнообразных операций промышленно-технического производства. Разумеется, лесопильня в заброшенной шварцвальдской долине – примитивное средство в сравнении с гидроэлектростанцией на Рейне.

И все-таки верно: современная техника – тоже средство для достижения целей. Недаром инструментальным представлением о технике движимы все усилия поставить человека в должное отношение к технике. Все нацелено на то, чтобы надлежащим образом управлять техникой как средством. Хотят, что называется, «утвердить власть духа над техникой». Хотят овладеть техникой. Это желание овладеть становится все более настойчивым, по мере того как техника все больше грозит вырваться из-под власти человека.

Ну а если допустить, что техника вовсе не просто средство, как тогда будет обстоять дело с желанием овладеть ею? Впрочем, мы же сами сказали, что инструментальное определение техники верно. Конечно. Верное всегда констатирует в наблюдаемой вещи что-то соответствующее делу. Но такая констатация при всей своей верности вовсе еще не обязательно раскрывает вещь в ее существе. Только там, где происходит такое раскрытие, происходит событие истины. Поэтому просто верное – это еще не истина. Лишь истина впервые позволяет нам вступить в свободное отношение к тому, что задевает нас своим существом. Верное инструментальное определение техники, таким образом, еще не раскрывает нам ее сущности. Чтобы добраться до нее или хотя бы приблизиться к ней, мы должны, пробиваясь сквозь верное, искать истинного. Мы должны спросить: что такое сама по себе инструментальность? К чему относятся такие вещи, как средство и цель? Средство есть нечто такое, действием чего обеспечивается и тем самым достигается результат. То, что имеет своим последствием действие, называют причиной. Причина, однако, – не только нечто такое, посредством чего достигается нечто другое. Цель, в стремлении к которой выбирают вид средства, тоже играет роль причины. Где преследуются цели, применяются средства, где господствует инструментальное, там правит причинность, каузальность.

Столетиями философия учит, что есть четыре причины: 1) *causa materialis*, материал, вещество, из которого изготавливается, например, серебряная чаша; 2) *causa formalis*, форма, образ, какую принимает этот материал; 3) *causa finalis*, цель, например, жертвоприношение, которым определяются форма и материал нужной для него чаши; 4) *causa efficiens*, создающая своим действием результат, готовую реальную чашу, т.е. серебряных дел

мастер. Что такое техника, представляемая как средство, раскроется, если мы сведет инструментальность к этим четырем аспектам причинности.

А что если существо причинности тоже окутано мраком? Правда, вот уже сколько веков философы ведут себя так, словно учение о четырех причинах свалилось с неба в виде самоочевиднейшей истины. Но не пора ли уже спросить: почему причин именно четыре? Что по отношению к перечисленной четверице называется собственно «причиной»? Откуда в характере причинности четырех причин такое единство, что они оказываются взаимосвязаны?

Пока мы не задумаемся в эти вопросы, причинность, а с нею инструментальность, а с этой последней примелькавшееся инструментальное определение техники останутся темными и необоснованными.

Причину с давних пор привыкли представлять как действующую силу. Действие тут означает получение следствия, результата. Действующая причина, *causa efficiens*, одна из четырех, решающим образом определяет всю каузальность. Дело доходит до того, что целевая причина, *causa finalis*, вообще уже не причисляется к каузальности. *Causa*, *casus* идет от глагола *cadere*, падать, и означает то, из-за чьего воздействия «выпадает» то или иное следствие. Учение о четырех причинах восходит к Аристотелю. Однако в сфере греческого мышления и для Аристотеля все, что последующие эпохи ищут у греков под понятием и рубрикой «причинности», не имеет просто ничего общего с действием и воздействием. Что мы именуем причиной, а римляне *causa*, у греков зовется αἴτιον: виновное в чем-то другом. Четыре причины – четыре связанных между собой вида виновности. Это можно пояснить на примере.

Серебро – то, из чего изготовлена серебряная чаша. Как определенный материал (ὕλη) оно отчасти виновно в чаше. Чаша обязана серебру тем, из чего она состоит. Жертвенный сосуд обязан собою, однако, не только серебру. Будучи серебряной чашей, вещь, обязанная этим серебру, выступает в виде чаши, а не в виде пряжки или кольца. Соответственно жертвенный прибор обязан также образу (эйдосу) своей чашеобразности. Серебро, в котором воплотился образ чаши, и вид, в котором явилось серебряное, вместе по-своему виновны в жертвенном приборе.

Но главный его виновник все-таки нечто третье. Это то, что с самого начала очертило чашу сферой освящения и жертвоприношения. Благодаря этому она приобретает определенность как жертвенный сосуд. Очертания придают вещи законченность. С такой законченностью вещь не кончается, а наоборот, от нее начинается в качестве того, чем будет после изготовления. Конец, завершение в указанном смысле называется по-гречески τέλος, что сплошь да рядом переводят и тем перетолковывают как «цель» и «назначение». «Телос» — виновник жертвенного сосуда в том же смысле, в каком его совиновниками являются материал и образ.

Наконец, совиновником наличия и готовности сделанного жертвенного прибора выступает нечто четвертое: серебряных дел мастер; но вовсе не тем, что, действуя, он производит готовую жертвенную чашу как следствие своего действия, вовсе не как *causa efficiens*.

Учение Аристотеля и не знает называемой этим именем причины, и не применяет греческого слова с таким значением.

Серебряных дел мастер, разбираясь в трех названных видах вины, собирает их воедино. Разборчивое собирание по-гречески значит λέγειν, λόγος. Логос коренится в ἀποφαίνεσθαι, выявляющем обнаружении. Серебряных дел мастер – совиновник чаши в том смысле, что от него начинается и через него достигается ее окончательная готовность. Три вышеназванных вида вины благодаря собирающей разборчивости серебряных дел мастера проявляют себя и вступают во взаимосвязь, ведущую к возникновению готовой чаши.

В наличном, готовом жертвенном сосуде собраны, таким образом, четыре вида вины. Они различны и тем не менее связаны между собой. Что их с самого начала объединяет? Чем сплавлена взаимосвязь четырех видов вины? Откуда идет единство четырех причин? Иначе говоря, что значит для греческой мысли эта «вина»?

Мы, нынешние люди, слишком склонны или понимать вину нравственно, как проступок, или опять же толковать ее как определенный род действия. В обоих случаях мы загораживаем себе подступы к первоначальному смыслу того, что позднее будет названо причинностью. Пока эти подступы не откроются, мы не увидим и существа инструментальности, которая стоит на причинности.

Чтобы уберечься от обоих перетолкований вины, поясним ее четыре вида исходя из того, чему они виной. В нашем примере они – виновники наличия и готовности серебряной чаши как жертвенного сосуда. Наличие и готовность (ύλοκεῖσθαι, предложение подлежащего) характеризуют присутствие чего-либо присутствующего. Четыре вида вины позволяют вещи явиться. Благодаря им вещь оказывается присутствующей. Они выпускают ее из несуществования и тем самым ведут к полноте ее явления. Все виды вины имеют своей основной чертой это выпускающее выведение к явленности. В смысле такого выведения вина есть «повод». Исходя из того, как греками ощущалась виновность, αἰτία, придадим сейчас слову «по-вод» более широкий смысл, чтобы оно именовало сущность по-гречески понятой причинности. Привычное и более узкое значение слова «повод» говорит, наоборот, лишь о чем-то вроде стимула и побуждения, означая род побочной причины в общих рамках причинности.

Так чем же скреплена взаимосвязь четырех видов повода? Они дают чему-то еще не явленному прийти к присутствию. Тем самым ими в равной мере правит то при-ведение, которым приводится к явленности существующее. Что такое это при-ведение, нам говорит Платон в одной фразе «Пира» (205 b): ἡ γὰρ τοῖ ἐκ τοῦ μή ὄντος εἰς τὸ ὄν ἰόντι ὅτωοῦν αἰτία πάντα ἐστὶ ποίησις, «Всякий по-вод для перехода и выхода чего бы то ни было из несуществования к присутствию есть ποίησις, про-из-ведение».

Все зависит от нашего умения продумать про-из-ведение во всей его широтеб, притом в греческом смысле. Про-изведение – не только ремесленное изготовление, не только художественно-поэтическое выведение к явленности и изображенности. Φύσις, самобытное вырастание – тоже про-из-ведение, тоже ποίησις. Φύσις, - это даже ποίησις в высшем смысле. Ведь то, что присутствует «по природе» φύσις, несет начало про-из-ведения, например, распускания цветов при цветении, в себе самом (ἐν ἑαυτῷ). В отличие от этого про-из-ведения ремесла и искусства, как серебряная чаша, берут начало своей произведенности не в самих себе, а в другом (ἐν ἄλλῳ), в мастере и художнике.

Виды по-вода, четыре причины, таким образом, играют свои взаимосвязанные роли внутри события про-из-ведения. Благодаря этому событию как выросшее по природе, так и изготовленное руками ремесленника и художника выступает, всякий раз по-своему, в своей явленности.

Как, однако, происходит событие про-из-ведения, будь то в природе, будь то в ремесле или в искусстве? Что такое про-из-ведение, в котором разыгрываются четыре вида повода? По-вод ведет к присутствию того, что обнаруживается в событии про-из-ведения. Производство выводит из потаенности в открытость. Событие произведения происходит лишь постольку, поскольку потаенное переходит в непотаенное. Этот переход коренится и набирает размах в том, что мы называем открытостью потаенного. У греков для этого есть слово ἀλήθεια. Римляне переводят его через veritas. Мы говорим «истина», понимая ее обычно как правильность представления.

Куда мы забрели? Мы спрашиваем о технике, а дошли теперь до ἀλήθεια, открытости потаенного. Какое отношение имеет существо техники к раскрытию потаенного? Ответ: прямое. Ибо на раскрытии потаенности стоит всякое про-из-ведение. Последнее, со своей стороны, собирает в себе четыре вида повода – всю причинность – и правит ими. К сфере причинности относятся цель и средства, относится инструментальное. Инструментальность считается основной чертой техники. Шаг за шагом спрашивая, что такое собственно техника как средство, мы придем к раскрытию потаенного. Здесь заложена возможность всякого поставляющего изготовления.

Итак, техника не простое средство. Техника – вид раскрытия потаенности. Если мы будем иметь это в виду, то в существе техники нам откроется совсем другая область. Это – область выведения из потаенности, осуществления истины.

Открывающаяся тут перспектива кажется нам отчуждающе-странной. Так и должно быть, должно быть как можно дольше и тревожить нас, чтобы мы в конце концов всерьез отнеслись к простому вопросу: о чем же говорит слово «техника». Это слово идет из греческого языка. Τεχνικόν значит: относящееся к τέχνη. Относительно смысла этого слова мы должны обратить внимание на две вещи. Во-первых, τέχνη – название не только ремесленного мастерства, но также высокого искусства и изящных художеств. Такая τέχνη относится к про-из-ведению, к ποιήσις; она есть нечто «поэтическое».

Второе, о чем надо вспомнить в отношении слова τέχνη, еще важнее. С самых ранних веков вплоть до эпохи Платона слово τέχνη стоит рядом со словом ἐπιστήμη. Оба слова именуют знание в самом широком смысле. Они означают умение ориентироваться, разбираться в чем-то. Знание приносит ясность. В качестве проясняющего оно есть раскрытие потаенности. В специальном трактате («Никомахова этика» VI, гл. 3 и 4) Аристотель проводит различие между ἐπιστήμη и τέχνη, причем именно в свете того, что и как они выводят из потаенности. τέχνη – вид «истинствования», ἀληθεύειν. τέχνη раскрывает то, что не само себя про-изводит, еще не существует в наличии, а потому может выйти и выглядеть и так и иначе. Человек, строящий дом или корабль, или выковывающий жертвенную чашу, выводит про-из-водимое из потаенности соответственно четырем видам «повода». Это раскрытие потаенного заранее собирает образ и материал корабля и дома воедино в свете пред-видимой законченности готовой вещи и намечает исходя отсюда способ ее изготовления. Решающая суть τέχνη заключается тем самым вовсе не в операциях и манипуляциях, не в применении средств, а в вышеназванном раскрытии. В качестве такого раскрытия, но не в качестве изготовления, τέχνη и оказывается про-из-ведением.

Так замечание о том, что говорит нам слово τέχνη и как греки определяли сказанное в нем, ведет нас к тому же кругу обстоятельств, на который мы натолкнулись, разбирая вопрос об истинной сути инструментальности как таковой.

Техника – вид раскрытия потаенности. Сущность техники расположена в области, где имеют место открытие и его непотаенность, где сбывается ἀλήθεια, истина.

Против подобного определения сущностной области техники могут возразить, что оно имеет силу для греческой мысли и в лучшем случае еще подходит для ремесленной техники, но для современной машинной техники уже не годится. Между тем именно она, только она волнует нас, заставляя ставить вопрос о технике вообще. Люди говорят, что современная техника – нечто совершенно другое в сравнении со всей прежней, поскольку она опирается на точные науки Нового времени. Впрочем, все яснее начинают понимать, что обратное тоже имеет место: современная физика, применяя эксперимент, зависит от технической аппаратуры и прогресса приборостроения. Констатация такого взаимобратимого соотношения между техникой и физикой верна. Но она остается голой историографической констатацией факта, ничего не говорящей о том, в чем основа такого соотношения. Решающим остается вопрос: в чем существо современной техники, если она дошла до того, что в ней применяется точное естествознание?

Что такое современная техника? Она тоже раскрытие потаенного. Лишь тогда, когда мы спокойно взглянем в эту ее основную черту, новизна современной техники прояснится для нас.

Правда, то раскрытие, каким захвачена современная техника, разворачивается не про-из-ведением в смысле ποιήσις. Царящее в современной технике раскрытие потаенного есть производство, ставящее перед природой неслыханное требование быть поставщиком энергии, которую можно было бы добывать и запасать как таковую. А что, разве нельзя того же сказать о старой ветряной мельнице? Нет. Правда, ее крылья вращаются от ветра, они непосредственно отданы его дуновению. Но ветряная мельница не извлекает из воздушного потока никакой энергии, чтобы сделать из нее запасы.

Вот, например, участок земли, эксплуатируемый для производства угля или руды. Земные недра выходят теперь из потаенности в качестве карьера открытой добычи, почва – в качестве площадки рудного месторождения. Иным выглядело поле, которое обрабатывал прежний крестьянин, когда обрабатывать еще значило: заботиться и ухаживать. Крестьянский труд – не эксплуатация поля. Посеяв зерно, он вверяет семена их собственным силам роста и оберегает их произрастание. Тем временем обработка поля тоже оказалась втянута в колею совсем иначе устроенного земледелия, на службу которого ставится природа. Оно ставит ее на службу производству в смысле добычи, Полеводство сейчас – механизированная отрасль пищевой промышленности. Воздух поставлен на добывание азота, земные недра – руды, руда – на добычу, например, урана, уран – атомной энергии, которая может быть использована для разрушения или для мирных целей.

Постановка дела добычи природной энергии есть производство в двояком смысле. Оно про-изводит, поскольку что-то извлекает и предоставляет. Вместе с тем такое производство всегда с самого начала несет в себе установку на воспроизводство, на увеличение производительности в смысле извлечения максимальной выгоды при минимальных затратах. Добытый в карьере уголь поставляется не для того, чтобы просто где-то вообще быть в наличии. Его хранят, т. е. держат наготове, чтобы при надобности он отдал накопленное в нем солнечное тепло. Так добывают тепловую энергию, которая ставится на производство пара, с помощью которого приводят в действие механизмы, обеспечивая на заводе производственный процесс.

На Рейне поставлена гидроэлектростанция. Она ставит реку на создание гидравлического напора, заставляющего вращаться турбины, чье вращение приводит в действие машины, поставляющие электрический ток, для передачи которого установлены энергосистемы с их электросетью. В системе взаимосвязанных результатов поставки электрической энергии сам рейнский поток предстает чем-то предоставленным как раз для этого. Гидроэлектростанция не встроена в реку так, как встроены старые деревянные мосты, веками связывающий один берег с другим. Скорее река встроена в гидроэлектростанцию. Рейн есть то, что он теперь есть в качестве реки, а именно поставитель гидравлического напора, благодаря существованию гидроэлектростанции. Чтобы хоть отдаленно оценить чудовищность этого обстоятельства, на секунду задумаемся о контрасте, звучащем в этих двух именах собственных: «Рейн», встроены в гидроэлектростанцию для производства энергии, и «Рейн», о котором говорит произведение искусства, одноименный гимн Фридриха Гельдерлина. Нам возразят, что Рейн ведь все-таки еще остается рекой среди своего ландшафта. Может быть, но как? Только как объект, предоставляемый для осмотра экскурсионной компанией, развернувшей там индустрию туризма.

Выведение из потаенности, которым захвачена современная техника, носит характер предоставления в смысле добывающего производства. Оно происходит таким образом, что таящаяся в природе энергия извлекается, извлеченное перерабатывается, переработанное накапливается, накопленное опять распределяется, а распределенное снова преобразуется. Извлечение, переработка, накопление, распределение, преобразование – виды выведения из потаенности. Это выведение, однако, не просто идет своим ходом. Оно и не растекается в неопределенности. Техническое раскрытие потаенного раскрывает перед самим собой свои собственные сложно переплетенные процессы тем, что управляет ими. Управление со своей стороны стремится всесторонне обеспечить само себя. Управление и обеспечение делаются даже главными чертами про-из-водящего раскрытия.

Какого рода открытость присуща тому, что вышло на свет в процессе производящего предоставления? Его во всех случаях заставляют установленным образом быть в распоряжении, а именно с установкой на дальнейшее поставляющее производство. Все, что таким образом поставлено, стоит на особом положении. Назовем его состоянием-в-наличии. Этот оборот речи будет означать у нас нечто более весомое и существенное, чем просто «припасенность». Словосочетание «состояние-в-наличии» поднимается здесь до статуса принципиального понятия. Им характеризуется весь тот способ, каким

наличествуют вещи, затронутые производяще-добывающим раскрытием. Состоящее-в-наличии уже не противостоит нам как предмет в его объективной реальности.

Но ведь авиалайнер, стоящий на взлетной площадке, – он все же предмет? Конечно. Мы можем представлять себе машину таким образом. Однако тогда от нас будет скрыто ее существо и ее способ существования. Выведенная из своей потаенности, она стоит на взлетной полосе только в качестве состоящего-в-наличии и лишь постольку, поскольку поставлена на обеспечение возможности транспортировок. Для этого она во всем своем устройстве, в каждой своей составной части должна предоставлять возможность такого использования, т.е. должна быть готова к полету. (Здесь было бы уместно разобрать гегелевское определение машины как самодеятельного орудия. Если идти от ручного орудия ремесленника, эта характеристика верна. Но в таком случае мы осмысливаем машину как раз не из сущности техники, к которой она принадлежит. С точки зрения состояния-в-наличии она как раз совершенно несамостоятельна; ибо она держится только тем, что поставлена на предоставление поставляемого ею.)

Если сейчас, когда мы пытаемся выявить в современной технике ее характер производящего выведения из потаенности, нам подвертываются, громоздясь сухой, однообразной и потому тягостной грудой, слова «ставить», «предоставлять», «поставлять», «состоять», то тому есть основание в вещи, которая хочет здесь сказать о себе.

Кто осуществляет все это поставляющее производство, через которое так называемая действительность выходит из потаенности для состояния в наличии? Очевидно, человек. До какой степени он своими силами способен на такое раскрытие потаенного? Человек может, конечно, тем или иным способом представлять, описывать и производить те или иные вещи. Но непотаенностью, в которой показывает себя или ускользает действительное, человек не распоряжается. То, что со времен Платона действительное обнаруживает себя в свете идей, не Платоном устроено. Мыслитель лишь отвечал тому, что было к нему обращено как вызов.

Это поставляющее раскрытие всего может осуществляться только в той мере, в какой человек со своей стороны заранее сам уже вовлечен в извлечение природных энергий. Если человек вовлечен в это, поставлен на это, то не принадлежит ли и человек – еще первоначальнее, чем природа – к состоящему-в-наличии? Привычность таких выражений, как «человеческий материал», как «личный состав» корабля или медицинского учреждения, говорит об этом. Лесничий, замеряющий в лесу поваленную древесину и по видимости точно так же обходящий те же лесные тропы, как и его дед, сегодня, знает он о том или не знает, поставлен на это деревообрабатывающей промышленностью. Он приставлен к процессу поставки целлюлозы, которую заставляет в свою очередь производить потребность в бумаге, предоставляемой газетам и иллюстрированным журналам. А те заставляют общественное мнение проглатывать напечатанное, чтобы люди могли встать на позиции предоставляемой в их распоряжение мировоззренческой установки. Правда, как раз потому, что человек еще раньше, чем природные энергии, вовлечен в процесс добывающего поставления, он никогда не бывает чем-то просто состоящим в наличии. Применяя технику, человек первичнее ее участвует в поставляющем производстве как способе раскрытия потаенности. Но сама непотаенность, внутри которой разворачивается поставляющее производство, никоим образом не создана человеком, как не им устроена и та область, которую он обязательно пересекает всякий раз, когда в качестве субъекта вступает в отношение к объекту.

В чем и как происходит открытие потаенности, если оно не целиком устраивается человеком? Долго искать не приходится. Надо только без предвзятости осмыслить То, чем человек всегда оказывается заранее уже захвачен, причем настолько решительно, что лишь в силу своей захваченности он и может быть человеком. Когда бы человек ни раскрывал свой взор и слух, свое сердце, как бы ни отдавался мысли и порыву, искусству и труду, мольбе и благодарности, он всегда с самого начала уже видит себя вошедшим в круг непотаенного, чья непотаенность уже осуществилась, коль скоро она вызвала человека на соразмерные ему способы своего открытия. По-своему открывая внутри непотаенности

присутствующее в ней, человек лишь отвечает ее вызову – даже там, где ему противоречит. И если, ища и созерцая, человек начинает исследовать природу как некую область своего представления, то, значит, он уже захвачен тем видом открытия потаенности, который заставляет его наступать на природу как на стоящий перед ним предмет исследования – до тех пор, пока и предмет тоже не исчезнет в беспредметности состоящего-в-наличии.

Итак, современная техника в смысле поставляюще-предоставляющего раскрытия непотаенности – не просто человеческое дело. Поэтому и тот вызов, который заставляет человека поставлять действительное как состоящее-в-наличии, мы тоже должны воспринять таким, каким он обнаруживает себя. Вызов этот сосредоточивает человека на поставляющем производстве. Его собирающее начало нацеливает человека на поставление действительного как состоящего в наличии.

То, что изначально складывает извилистые линии берега, нанизывая на себя их сложную совокупность, в береговую линию, есть собирающее начало, которое мы называем по-бережьем.

Мы называем то изначально собирающее начало, из которого разворачиваются разнообразные способы, какими мы ведем себя, поведением.

Назовем теперь тот захватывающий вызов, который сосредоточивает человека на поставлении всего, что выходит из потаенности, в качестве состоящего-в-наличии, – поставом.

Решимся применить это слово в пока еще совершенно непривычном смысле.

В существующем смысле слово «постав» означает станок, например, ткацкий. Поставом называются также мельничные жернова. И таким же тяжелым и жестким, как они, кажется напросившееся нам теперь новое употребление слова «постав», не говоря уже о произволе такого переименования слов зрелого языка. Можно ли дальше зайти со странностями? Наверное, нет. Но только эти странности – старый обычай мысли. И мыслители следуют ему как раз тогда, когда мысль должна приблизиться к самому весоному. Мы, поздно рожденные, уже не в состоянии взвесить, что это значит, когда Платон решается употребить для обозначения существа всего существующего слово «эйдос». Ведь εἶδος в повседневном языке означал вид, предлагаемый нашему чувственному зрению видимой вещью. Платон вверяет этому слову совершенно необычную задачу быть названием того, что чувственным взором как раз никогда и нигде не воспринимается. Но и этой необычности еще мало. Ибо ἰδέα именуется не только нечувственный вид чувственно видимых вещей. Видом, «идея» именуется и оказывается также то, что образует существо слышимого, вкушаемого, осязаемого, вообще всего тем или иным образом воспринимаемого. Рядом с тем, что в этом и в некоторых других случаях Платон навязывает языку и мышлению, применить слово «постав», как мы сейчас решились, в качестве имени для существа современной техники можно почти безобидно. Вместе с тем заявленное здесь словоупотребление остается пробным и может вызвать недоразумения.

По-ставом мы называем собирающее начало той установки, которая ставит, т.е. заставляет человека выводить действительное из его потаенности способом поставления его как состоящего-в-наличии. По-ставом называется тот способ раскрытия потаенности, который правит существом современной техники, сам не являясь ничем техническим. К техническому же относится все знакомое нам в виде всевозможных станков, станов, установок и служащее составной частью того, что именуется производством. Последнее вместе со всеми своими составными частями относится к сфере технического манипулирования, которое всегда только отвечает требованиям постава, никогда не формируя его и даже не воздействуя на него.

Слово «ставить» в рубрике «по-став» имеет в виду не только производство, оно должно одновременно сохранить в себе отзвук того «становления», от которого происходит, а именно того художественного представления и вы-ставления, которые в смысле ποιησις тоже выводят присутствующее в непотаенность. Конечно, это представляющее произведение, например выставление статуи в ограде храма, и

продумываемое нами сейчас добывающе-поставляющее производство в корне различны – и все же сродны в своей сущности. Оба – способы раскрытия потаенного, виды «алетей». В по-ставе осуществляется непотаенность, в виду которой функционирование современной техники раскрывает действительность как состоящую в наличии. Она поэтому и не только человеческая деятельность, и не простое средство в рамках этой деятельности. Одно лишь инструментальное, одно лишь антропологическое определение техники в принципе несостоятельно: его нельзя реабилитировать, даже подключив к нему задним числом метафизическое или религиозное истолкование.

Правда, конечно, что человек технической эпохи каким-то особенным, подчеркнутым образом втянут в раскрытие потаенности. Это раскрытие затрагивает прежде всего природу как главный резервуар состоящей в наличии энергии. Соответственно, поставляющая установка человека проявляет себя сначала в возникновении точного естествознания Нового времени. Естественнаучный способ представления исследует природу как поддающуюся расчету систему сил. Современная физика не потому экспериментальная наука, что применяет приборы для установления фактов о природе, а наоборот: поскольку физика, причем уже в качестве чистой теории, заставляет природу представлять себя как расчетно предсказуемую систему сил, постольку ставится эксперимент, а именно для установления того, дает ли и как дает о себе знать представленная таким способом природа.

Но ведь математическое естествознание возникло почти за два века до современной техники. Как же оно могло уже тогда быть поставлено современной техникой на службу себе? Факты говорят как будто бы о противоположном. Современная техника развернулась все же только после того, как смогла опереться на точное естествознание. По историографическому счету это верно. По смыслу исторических событий отсюда далеко до истины.

Физическая теория природы Нового времени приготовила путь прежде всего не технике, а существу современной техники. Ибо захватывающая сосредоточенность на поставляющем раскрытии потаенного царит уже в этой физике. Она только не выступает еще в ней на передний план в своем собственном облике. Физика Нового времени – это еще не познанный в своих истоках ранний вестник постава. Существо современной техники еще долго останется потаенным даже тогда, когда уже изобретут разнообразные двигатели, разовьют электротехнику и двинут в ход атомную технику.

Все сущностное, а не только существо современной техники, вообще всего дольше остается потаенным. И все равно по размаху своей власти оно остается тем, что предшествует всему: самым ранним. Об этом уже знали греческие мыслители, когда говорили: то, что правит первыми началами вещей, нам, людям, открывается лишь позднее. Изначально раннее показывает себя человеку лишь в последнюю очередь. Поэтому в сфере мысли усилия еще глубже продумать ранние темы мысли – это не вздорное желание обновить прошлое, а трезвая готовность удивляться будущему характеру раннего.

По историографическому счету времени начало современного естествознания приходится на 17 век. Машинная техника, напротив, развивается только со второй половины 18 века. Но более позднее для исторической фактографии – современная техника – по правящему в ней существу есть более раннее событие.

Если современной физике в растущей мере приходится мириться с тем, что сфера ее представлений теряет наглядность, то этот ее отказ от наглядности не продиктован какой-либо исследовательской комиссией. Он продиктован властью по-става, требующего поставимости природы как состоящего-в-наличии. Поэтому при любом отступлении от недавно еще единственно определяющего, обращенного только к объектам способа представления физика никогда не сможет отказаться от одного: от того, чтобы природа давала о себе знать каким-либо рассчитываемо фиксируемым образом, позволяя представлять себя в качестве системы информативных данных. Эта система отмечена теперь еще раз видоизмененным характером причинности. Причинность не имеет теперь ни черт про-изводящего по-вода, ни характера *causa efficiens* или *causa formalis*. По-

видимому, вся причинность сплющивается до добываемой сложными путями информации об одновременности или взаимоследовании устанавливаемых состояний. Этому, по-видимому, отвечает процесс возрастания условности, впечатляющим образом описанный в докладе Гейзенберга.

Поскольку существо современной техники коренится в по-ставе, постольку она вынуждена применять точное естествознание. Отсюда возникает обманчивая видимость, будто современная техника есть прикладное естествознание. Такая видимость может утверждать себя до тех пор, пока не спрошено достаточным образом ни о сущностных истоках наук Нового времени, ни о существовании современной техники.

Мы ставим вопрос о технике, чтобы прояснить наше отношение к ее существу. Существо современной техники являет себя в том, что мы называем по-ставом. Но указать на это еще вовсе не значит ответить на вопрос о технике, если отвечать значит: соответствовать – отвечать существу того, о чем задан вопрос.

Где мы окажемся, если сделаем теперь еще один шаг в осмыслении того, что такое по-став сам по себе? Он вовсе не нечто техническое, машинообразное. Он способ, каким действительное выходит из потаенности, становясь состоящим-в-наличии. Опять спросим: происходит ли это открытие потаенного где-то за пределами всякой человеческой деятельности? Нет. Но все же оно происходит не только в человеке и не главным образом через него.

По-став есть собирающее начало того устанавливания, которое ставит человека на раскрытие действительности способом поставления его в качестве состоящего-в-наличии. Захваченный поставляющим производством, человек стоит внутри сущностной сферы постава. Он никак не может занять то или иное отношение к нему, поразмыслив. Поэтому вопрос, в какое нам встать отношение к существу техники, в такой своей форме всегда уже запоздал. Зато никогда не поздно спросить, знаем ли мы собственно о самих себе, что наше действие и наше бездействие во всем то явно, то скрыто втянуто в по-став. Никогда не поздно спросить, главное, задеты ли мы, и как, собственно, задеты сущностной основой самого постава.

Существо современной техники ставит человека на путь такого раскрытия потаенности, благодаря которому действительность повсюду, более или менее явно, делается состоящей-в-наличии. Поставить на тот или иной путь значит то же, что послать в него. То сосредоточивающее послание, которое впервые ставит человека на тот или иной путь раскрытия потаенности, мы называем миссией и судьбой. Исходя отсюда определяется существо всех исторических событий. Они не просто материал для историографии и не только совершение человеком незаурядных поступков. Поступки только тогда и становятся событиями, когда отвечают миссии и судьбе (ср. «О существовании истины», 1930; напечатано первым изданием в 1943). И судьба, посылающая на путь опредмечивающего представления, впервые только и делает исторические события доступными в качестве предмета для историографии как одной из наук, что впервые только и создает почву для привычного отождествления события с историографическим фактом.

Втягивая человека в поставляющее производство, постав посылает его на определенный путь раскрытия потаенности. Постав, как всякий путь такого раскрытия, есть судьба, посылающая человека в историческое бытие. Послание в названном смысле – тоже про-из-ведение, «пойесис».

Всегда непотаенность того, что есть, идет одним из путей своего раскрытия. Всегда человек властно захвачен судьбой раскрытия потаенности. Однако его судьба – никогда не принудительный рок. Ибо человек впервые только и делается свободным, когда прислушивается к миссии, посылающей его в историческое бытие, приходя так к послушанию – но не к безвольной послушности.

Существо свободы исходно связано не с волей, тем более не с причинной обусловленностью человеческой воли.

Свобода правит в просторе, возникающем как просвет, т.е. как выход из потаенности. Раскрытие потаенного, т.е. истина – событие, к которому свобода стоит в

ближайшем и интимнейшем родстве. Всякое раскрытие потаенного идет по следам сокровенности и тайны. Но прежде всего сокровенно и всегда потаенно – само по себе Освобождающее, Тайна. Всякое раскрытие потаенного идет из ее простора, приходит к простору и ведет на простор. Свобода простора не заключается ни в разнузданности своеволия, ни в связанности с абстрактными законами. Свобода есть та озаряющая тайна, в просвете которой веет стерегущий существо всякой истины покров и из-за которой этот покров кажется утаивающим. Свобода – это область судьбы, посылающей человека на тот или иной путь раскрытия Тайны.

Существо современной техники таится в поставе. Последний повинуетя миссии раскрытия потаенности. Эти фразы говорят нечто другое, чем часто слышимые речи о технике как судьбе нашей эпохи, где судьба означает неизбежность неотвратимого хода вещей.

Думая о существовании техники, мы осмысливаем постав как посланность на путь раскрытия потаенного. Тем самым мы уже вступили в свободный простор исторической посланности, которая никоим образом не навязывает нам тупого фатализма слепых служителей или, что сводится к тому же, бессильных бунтарей против техники, проклинающих ее как дело дьявола. Наоборот, по-настоящему открыв себя существу техники, мы неожиданно обнаруживаем, что захвачены освободительной ответственностью.

Существо техники покоится в поставе. Его власть отвечает судьбе исторического бытия. Последняя всегда посылает человека на тот или иной путь раскрытия потаенности, поэтому человек постоянно ходит по краю той возможности – а значит, приближается к тому, – что будет исследовать и разрабатывать только вещи, раскрытые по образу поставы, все измеряя его мерой. Тем самым закрывается другая возможность – что человек все раньше, глубже и изначально будет вникать в существо непотаенного и его непотаенности, принимая эту требующуюся для ее раскрытия принадлежность к ней как свое собственное существо.

Приведя человека к этим двум возможностям, его судьба поставила его тем самым на край опасности. Миссия раскрытия потаенности как таковая во всех своих видах, а потому с необходимостью, есть риск.

Каким бы образом ни правила миссия раскрытия потаенного, непотаенность, в которой так или иначе являет себя все существующее, таит в себе ту угрозу, что человек проглядит непотаенное и перетолкует его. Так там, где все присутствующее предстает в свете причинно-следственных взаимодействий, даже Бог может утратить для представления все святое и высокое, все таинственное своего далека. В свете причинности Бог может скатиться до роли причины, до *causa efficiens*. Тогда он даже внутри богословия станет Богом философов – тех, которые определяют всякую открытость и потаенность исходя из действующей причины, никогда при этом не задумываясь о сущностном источнике самой причинности.

Равным образом то раскрытие, в ходе которого природа предстает как рассчитываемая система сил и воздействий, позволит делать правильные утверждения, но как раз из-за этих успехов упрочится опасность того, что посреди правильного ускользнет истинное.

Миссия раскрытия тайны сама по себе есть не какая-то, а главная опасность.

Но когда эта миссия правит в образе по-става, она – крайняя опасность. Риск здесь дает о себе знать в двух смыслах. Коль скоро непотаенное захватывает человека даже и не как объект, пред-стоящий человеку, а уже исключительно как состоящее-в-наличии, человек среди распродметившегося материала становится просто поставителем этой наличности – он ходит по крайней кромке пропасти, а именно того падения, когда он сам себя будет воспринимать уже просто как нечто состоящее в наличности. А между тем как раз под этой нависшей над ним угрозой человек раскорячился до фигуры господина земли. Распространяется видимость, будто все предстающее человеку стоит лишь постольку, поскольку так или иначе поставлено им. Эта видимость со временем порождает последний

обманчивый мираж. Начинает казаться, что человеку предстает теперь повсюду уже только он сам. Гейзенберг с полным основанием указал на то, что сегодняшнему человеку действительность должна представляться именно таким образом. Между тем на самом деле с самим собой, т.е. со своим существом, человек сегодня как раз нигде уже не встречается. Человек настолько решительно втянут в постав, что не воспринимает его как обращенный к нему вызов, просматривает самого себя как захваченного этим вызовом, прослушивает тем самым все способы, какими в своей захваченности эк-зистировать из своего существа, и потому уже никогда не может встретить среди предметов своего представления просто самого себя.

Постав, однако, подвергает риску не только человека в его отношении к самому себе и ко всему, что есть. В качестве миссии он посылает человека на путь раскрытия потаенности способом поставления. Где господствует последнее, изгоняется всякая другая возможность раскрытия потаенности. Главное, поставом скрадывается тот путь раскрытия тайны, который дает присутствующему явиться в смысле произведения, *ποίησις*. По сравнению с ним поставляющее производство энергично встает в противительное отношение к тому, что есть. Где правит постав, на всякое раскрытие потаенного ложится печать управления, организации и обеспечения всего состоящего в наличии. Управление, организация, обеспечение не дают обнаружиться даже своей собственной основной черте, а именно этому раскрытию как таковому.

Поставляющим производством таким образом не только утаивается прежний способ раскрытия потаенности, производство, но скрадывается и само раскрытие потаенного как таковое, а с ним то, в чем происходит событие выхода из потаенности, – Истина.

Постав встает на пути свечения и правления истины. Миссия, посылающая на исторический путь поставления действительности, есть поэтому высший риск. Опасна не техника сама по себе. Нет никакого демонизма техники; но есть тайна ее существа. Существо техники как миссия раскрытия потаенности – это риск. Измененное нами значение слова «постав», возможно, делается нам немного ближе, если мы подумаем теперь о поставе в смысле посланности и опасности.

Угроза человеку идет даже не от возможного губительного действия машин и технических аппаратов. Подлинная угроза уже подступила к человеку в самом его существе. Господство по-става грозит той опасностью, что человек окажется уже не в состоянии вернуться к более исходному раскрытию потаенного и услышать голос более ранней истины. Так с господством постава приходит крайняя опасность.

Но где опасность, там вырастает

И спасительное.

Тщательно продумаем эти слова Гёльдерлина. Что значит «спасти»? Обычно мы думаем, что здесь только один смысл: успеть еще как-то удержать от гибели то, чему она грозит, обеспечив ему продолжение прежнего существования. Но «спасение» говорит о чем-то большем. «Спасти» – значит вернуть что-либо его существу, чтобы тем самым и это существо впервые явить в его подлинном свете. Если существо техники, постав, есть крайняя опасность и если слова Гёльдерлина содержат истину, то господство постава не может исчерпываться только тем, чтобы глухо заслонить собою свет всякого раскрытия тайны, всякую явленность истины. Наоборот, как раз в существе техники должны таиться ростки спасительного. Но тогда, может быть, как следует взглядевшись в то, что есть постав как миссия раскрытия потаенности, мы сумеем вывести на свет эти ростки спасения?

В каком смысле там, где опасность, вырастает спасительное? Где что-то растет, там оно укоренено, оттуда исходит. Выращивание и укоренение совершаются потаенно и тихо и в свое время. Однако по слову поэта мы как раз и не можем ожидать, что там, где опасность, мы сразу и без того чтобы готовиться к нему, уловим спасительное. Мы должны сейчас соответственно сначала понять, почему там, где крайняя опасность, почему именно под властью постава спасение коренится глубже всего, только еще зарождаясь там. Чтобы понять это, попытаемся на последнем шаге нашего пути еще пристальнее взглянуть в

опасность. Тем самым мы должны еще раз задать вопрос о технике. Ведь это в ее существе, как мы говорили, коренится и прорастает спасительное.

Как нам, однако, разглядеть спасительное в существе техники, пока мы не продумали, в каком смысле слова «существо» постав является существом техники?

До сих пор мы понимали слово «существо» в привычном смысле «сущности». На школьном языке философии «сущностью» называется то, что есть вещь, по-латински – *quid*. *Quidditas*, «чтойность», дает ответ на вопрос о сущности. Например, то, что присуще всем видам деревьев (дубу, буку, березе, сосне), есть одна и та же древесность. Под нее как под общий род, «универсальное», подпадают все действительные и возможные деревья. Но существо техники, постав – разве это общий род всего технического? Будь это верно, тогда паровая турбина, радиопередатчик, циклотрон были бы поставом. Однако слово «постав» означает у нас и не прибор, и не какое бы то ни было устройство. Тем более под ним не подразумевается обобщенное понятие подобных устройств. Машины и аппараты – так же не образчики и не виды поставы, как оператор у пульта управления или инженер в конструкторском бюро. Все это – каждый раз по-своему – принадлежит поставу как составная часть, как состоящее-в-наличии, как поставленный на производственное место работник; однако постав есть существо техники никак не в смысле родового понятия. Постав есть один из способов раскрытия потаенности, на который посылает судьба исторического бытия, – а именно производственно-поставляющий способ. Столь же судьбоносный способ – раскрытие потаенного в производстве. Эти способы, однако, не смежные виды, соподчиненные родовому понятию раскрытости. Выход из потаенности есть та судьба, которая всегда уже, всегда вдруг и необъяснимо ни для какой мысли наделяет собой человека, делясь на раскрытие потаенного путями производства и производства. Производяще-добывающее раскрытие исторически происходит от раскрытости производства. Но вместе с тем постав роковым образом заслоняет собою ποιησις, «поэзию».

Во всяком случае, хотя постав как миссия раскрытия потаенности есть существо техники, он никоим образом не сущность в смысле родовой общности, не *essentia*. Обратив на это внимание, мы натолкнемся на поразительное обстоятельство: сама техника заставляет нас думать о том, что обычно понимают под «сущностью», в каком-то другом смысле. Только в каком?

Уже когда мы говорим о том, что такое вещь «в сущности», мы имеем в виду не общеродовое понятие, а то, чем вещь держится, в чем ее сила, что в ней обнаруживается в конечном счете и чем она жива, т.е. ее существо. Й. П. Хебель в стихотворении «Привидение на улице Кандерер», которое особенно любил Гёте, употребляет старое слово, видоизменяющее «сущность» (*Wesen*), в этом смысле, – *die Weserei*. Оно означает ратушу, поскольку там сосредоточивается жизнь общины и показывает себя в своем существе бытие городка. Слово «существо» еще хранит в себе значение соответствующего глагола. «Существо», понимаемое глагольно, – то же самое, что «истинное существование», и оно связано с «истиной» не только по смыслу, но и в фонетическом словообразовании. Уже Сократ и Платон мыслят сущность вещи как существо в смысле ее пребывающей истины. Правда, пребывающее они понимают как всегда существующее (*ἀεὶ ὄν*). Вечное же существование они усматривают в том, что остается без перемен во всем происходящем с вещью. Это остающееся неизменным они в свою очередь обнаруживают в «виде» (*εἶδος*, идея) вещи; скажем, в идее «дома».

В ней являет себя то, чем является каждая устроенная сообразно ей вещь. Отдельные действительные и возможные дома, наоборот, – лишь изменчивые и преходящие разновидности «идеи», не причастные тем самым пребыванию.

Но ведь никак, никогда невозможно доказать, что существенное как пребывающее обязательно должно покоиться только и исключительно на том, что Платон мыслит как «идею», Аристотель – как *τό τί ἦν εἶναι* («то, чем всякая вещь заранее уже была»), метафизика – как *essentia*, сущность в ее разнообразнейших истолкованиях.

Все существенное пребывает. Но разве пребывание – это просто продолжающееся существование? Разве существо техники пребывает в смысле вечного существования какой-то идеи, парящей над всем техническим, так что создавалось бы впечатление, будто словом «техника» обозначается какая-то мифическая абстракция? Существо техники можно усмотреть только из того «пребывания», каким исторически осуществляется по-став как миссия раскрытия потаенного. Гёте употребляет один раз («Избирательное сродство», II часть, 10 гл., новелла «Удивительные соседские дети») вместо «продолжало существовать» таинственно звучащее «продолжало осуществляться». Его уху «существование» слышится здесь в невысказанном созвучии с «осуществлением». И если мы снова, еще глубже, чем раньше, задумаемся о том, что, собственно, пребывает и, может быть, одно только и пребывает, то с полным основанием скажем: только осуществляющееся пребывает. Изначально и ранее всего пребывающее – это осуществляющее.

В качестве сущности техники по-став есть нечто пребывающее. Но пребывает ли он еще и в смысле о-существляющего, дающего чему-то пребывать в своем существе? Уже сам вопрос кажется явным промахом. Ведь согласно всему сказанному выше по-став есть миссия, сосредоточивающая на добывающе-производящем раскрытии сокрытого. Добыча – все что угодно, только не осуществление! Так кажется, пока мы не обращаем внимания на то, что захваченность поставлением действительного как состоящего в наличии – это в конечном итоге тоже миссия, посылающая человека на один из путей раскрытия потаенности. В качестве этой миссии существо техники дает человеку вступить в нечто такое, что сам по себе он не может ни изобрести, ни тем более устроить; ибо такой вещи, как человек, являющийся человеком только благодаря самому себе, не существует.

И все-таки: если эта миссия, по-став, есть крайняя опасность, не только для человеческого существа, но и для всего раскрытия тайны как такового, то можно ли называть ее миссией осуществления? Безусловно; и особенно если на его путях предстоит возрасти спасительному. Всякая миссия раскрытия потаенности выполняется как о-существление и в качестве такого. О-существление впервые только и наделяет человека той долей участия в раскрытии, какого требует событие выхода в непотаенность. Человек сбывается только в со-бытии истины как требующийся для него. Осуществляющее, тем или иным образом посылающее на путь раскрытия потаенности есть как таковое спасительное. Ибо оно дает человеку увидеть высшее достоинство своего существа и вернуться к нему. Это достоинство в том, чтобы беречь непотаенность, а с нею – тем самым заранее уже и тайну всякого существа на этой земле. Как раз в по-ставе, который грозит втянуть человека в поставляющее производство как в якобы единственный способ раскрытия потаенного и тем толкает человека на риск отказа от своей свободной сущности, как раз в этой крайней опасности дает о себе знать интимнейшая, нерушимая принадлежность человека к осуществлению истины – при условии, что мы со своей стороны начнем обращать внимание на существо техники.

Так существо техники таит в себе – чего мы всего меньше ожидали – возможные ростки спасительного.

Все тем самым зависит от нашей способности распознать эти ростки и признательно сберечь их. Как это сделать? Прежде всего другого - усилием разглядеть существо техники, вместо того чтобы просто оцепенело глазеть на техническое. Пока мы будем представлять себе технику как инструмент и орудие, мы застрянем на желании овладеть ею. Нас пронесет мимо существа техники.

Между тем стоит только задаться вопросом о том, в чем существо инструментальности как вида каузальности, и мы увидим: это существо – в миссии раскрытия потаенного.

И если, наконец, мы подумаем о том, как суть этого существа сбывается в о-существлении, требующем человека с его долей участия в раскрытии потаенного, то окажется:

Существо техники двусмысленно в высоком значении этого слова. Двусмысленность здесь указывает на тайну всякого раскрытия потаенности, т.е. на тайну истины.

Во-первых, постав втягивает в гонку поставляющего производства, которое совершенно заслоняет событие выхода из потаенности и тем самым подвергает риску самые корни нашего отношения к существу истины.

Во-вторых, сам по-став в свою очередь осуществляется путем того о-существования, которое позволяет человеку пребывать – до сих пор неосознанно, но в будущем, возможно, это станет более ощутимым – в качестве требующегося для хранения существа истины. Так поднимаются ростки спасительного.

Безудержность поставляющего производства и сдержанность спасительного минуют друг друга, как в движении созвездий пути двух звезд. Но эта возможность разминуться скрывает их потаенную близость.

Вглядевшись в двусмысленное существо техники, мы увидим эту конstellацию, звездный ход тайны.

Вопрос о технике – это вопрос о конstellации, при которой совершается событие раскрытия потаенного, событие тайны, событие о-существования истины.

Чем нам поможет вглядывание в конstellацию истины? Мы всматриваемся в опасность и замечаем рост спасительного.

Это нас еще не спасает. И все равно мы призваны с надеждой следить за растущим светом спасительного. Как это сделать? Здесь и теперь, хотя бы в малом оберегая возрастание спасительного. Сюда входит и постоянное внимание к грозящей крайней опасности.

Существо техники грозит раскрытию потаенного, грозит той возможностью, что всякое раскрытие сведется к поставляющему производству и все предстанет в голой раскрытости состоящего-в-наличии. Человеческое действие никогда не в силах непосредственно противостоять этой угрозе. Человеческие усилия сами по себе никогда не смогут эту угрозу отворотить. Но в силах человеческой мысли подумать о том, что все спасительное должно быть высшей, хотя вместе и сродной сущности с подвергшимся опасности.

Тогда, может быть, какое-то более изначально осуществленное раскрытие тайны способно показать первый свет спасительного среди опасности, которая в техническую эпоху скорее пока еще таится, чем обнаруживает себя?

Когда-то не только техника носила название «техне». Когда-то словом «техне» называлось и то раскрытие потаенного, которое выводит истину к сиянию явленности.

Когда-то про-из-ведение истины в красоту тоже называлось «техне». Словом «техне» назывался и «пойесис» изящных искусств.

В начале европейской истории в Греции искусства поднялись до крайней высоты осуществимого в них раскрытия тайны. Они светло являли присутствие богов, диалог божественной и человеческой судьбы. И искусство называлось просто «техне». Оно было одним, единым в своей многосложности, раскрытием потаенного. Оно было благочестивым, *πρόσως*, т.е. согласным голосу и молчанию истины.

Искусства коренились не в художественной сфере. Их произведения не были объектом эстетического наслаждения. Искусство не было фронтом культурного строительства.

Чем было искусство? Пусть на краткое, но высокое время? Почему оно носило скромное и благородное имя «техне»? Потому что оно было являющим и выводящим раскрытием потаенности и принадлежало тем самым к «пойесису». Это слово стало в конце концов именем собственным того раскрытия тайны, которым пронизаны все искусства прекрасного, – поэзии, созидательной речи.

Тот же поэт, от которого мы слышали слова:

Но где опасность, там вырастает

И спасительное, —

говорит нам:

Поэтически живет человек на этой земле.

Поэзия являет истину в сиянии того, что Платон в «Федре» называет *ἐκφανέστατον*, «сияющим всего ярче». Существом поэзии пронизано всякое искусство, всякое выведение существенного в непотаенность красоты.

Будут ли изящные искусства снова призваны к поэтическому раскрытию потаенного? Потребуется ли от них это раскрытие большей изначальности, так, что они в своей доле участия будут возвращать спасительное, вновь будить и поддерживать внимание и доверие к осуществляющему?

Дано ли искусству осуществить эту высшую возможность своего существа среди крайней опасности, никто не в силах знать. Но мы вправе ужасаться. Чему? Возможности другого: того, что повсюду утвердится неистовая техническая гонка, пока однажды, пронизав собою все техническое, существо техники не укоренится на месте события истины.

Поскольку существо техники не есть нечто техническое, сущностное осмысление техники и решающее размежевание с ней должны произойти в области, которая, с одной стороны, родственна существу техники, а с другой, все-таки фундаментально отлична от него.

Одной из таких областей является искусство. Конечно, только в случае если художественная мысль в свою очередь не изолируется от той констелляции истины, о которой мы ставим вопрос.

Ставя так вопрос, мы свидетельствуем о бедственности положения, когда перед лицом голой техники мы еще не видим сути техники; когда перед лицом голой эстетики мы уже не можем ощутить сути искусства. Чем глубже, однако, задумываемся мы о существовании техники, тем таинственнее делается существо искусства.

Чем ближе мы подходим к опасности, тем ярче начинают светиться пути к спасительному, тем более вопрошающими мы становимся. Ибо вопрошание есть благочестие мысли.

ПРИМЕЧАНИЕ

«Вопрос о технике» – выступление Хайдеггера 18.11.1953 г. в Главной аудитории Мюнхенского высшего технического училища в ряду устроенных Баварской академией изящных искусств чтений «Искусства в техническую эпоху». Первая публикация: Heidegger M. Die Frage nach der Technik // Die Künste im technischen Zeitalter. München, 1954, S. 70—108. Это развернутая редакция второго из четырех докладов («Вещь», «Постав», «Опасность», «Поворот»), с которыми Хайдеггер впервые выступил в декабре 1949 в бременском клубе. Доклады имели общее название: «Прозрение в то, что есть».

1 Fragen nach der Technik. Предлог nach обозначает движение вслед чему-либо. – 221.

2 По-видимому, имеются в виду тезисы вышедшей в 1949 книги Карла Ясперса «Начало и цель истории»: «Техника возникает, когда для достижения цели вводятся промежуточные средства... Техника – только средство... сама по себе она не хороша и не дурна»; а с другой стороны, «Техника – это совокупность действий знающего человека, направленных на господство над природой» (Ср. Ясперс К. Истоки истории и ее цель. М.: Политиздат, 1991). –221.

3 Возможно, имеются в виду также положения Ясперса из вышеназванной книги: «Человек попал под ее (техники) власть... Судьба человека зависит от того способа, каким он подчинит себе последствия технического прогресса... как человек, подчинившийся технике, станет господствовать над ней» (Ср.: ук. соч., с. 140). «Духовное овладение» – почти ритуальный мотив западной философии техники. Ср., например, вступительное слово А. Димера к пленарным заседаниям XVI Всемирного философского конгресса: «актуальная ситуация» вторжения техники в человеческое существование не только в смысле изменения окружающей среды, но и особенно в смысле «биологической и социальной инженерии» «выдвигает настоятельное требование духовного овладения, на

основе которого только и становится возможным практическое и техническое овладение» этой ситуацией (Diemer A. Aktuelle geistige Herausforderung // 16. Weltkongress für Philosophie – 1978: Kongreß-Zeitung. Düsseldorf, 1978, 28. Aug. S. 1). – 222.

4 Соответствующее начало называется у Аристотеля «движущее», «подвигнувшее», «то, что первое сдвинуло», «то, откуда движение», «то, откуда начало движения». Κίνησις «движение» на философском языке Аристотеля есть прежде всего «сдвиг», «изменение». – 223.

5 Ὑποκείσθαι – «под-лежание», откуда лат. subiectum. См. «Наука и осмысление»: в античном понимании «подлежащим», «субъектом» была достигшая осуществленной полноты, вошедшая в человеческий мир и присутствующая в нем вещь, обязывающая человека к ответу и соответствию. – 224.

6 Непосредственно перед вышеприведенным местом «Пира» Диотима говорит (пер. С. К. Апта): «Творчество – понятие широкое» (Платон, Соч., т. 2. М., 1970, с. 135). – 224.

7 По Аристотелю, природа есть «пребывающее в себе начало движения» (О небе III 2, 301 b 17). Она «создает произведения», подобно уму (О душе II 4, 415 b 17), «творит», «живописует»; подобно искусству, она следует логосу, хотя в ее произведениях больше целесообразности и красоты (О частях животных I 1; 639 b 16—20). Искусство – «начало в ином», природа – «начало в себе»: человек рождается от другого человека, статуя не рождается от другой статуи. – 224.

8 «Кто был, однако, Рожден, чтоб остаться Всю жизнь свободным и прихотям сердца Следовать с высот благодатных, Кто, если не Рейн, лоном святым на счастье рожденный?» (Гёльдерлин Ф. Соч. М., 1969, с. 161—166. Пер. В. Микушевича). – 227.

9 Т.е. существо техники не столько в разнообразной деятельности использования возможностей природы и общества, сколько в обеспечении возможностей такого раскрытия, в самовоспроизведении. – 227.

10 По Гегелю, в отличие от орудия труда, косной вещи, формально применяемой в деятельности, машина – самостоятельное орудие, которым человек обманывает природу, заставляя ее работать на себя. Обман мстит обманщику, низводя фабричного рабочего до крайней степени тупости. – 227.

11 Чем больше человек захвачен тем, что открылось его мысли, тем меньше он успевает задуматься о природе и истоке своего озарения; чем полнее открывается бытие, тем глубже оно утаивается, отсылая от себя к вещам. – 228.

12 Т.е. область опредмечивающего представления. Человек перешел от средневекового символического к новоевропейскому объективному восприятию сущего не потому, что так решил и запланировал. – 228.

13 Беспредметность (das Gegenstandlose) – здесь не бессодержательность, а, как в абстрактной живописи, утрата бывшими предметами индивидуальной самостоятельности, их подчинение единому всеобъемлющему предмету – системе. – 228.

14 Т.е. платоновская идея, сверхвещественная суть земных вещей утвердилась в 20 в. в облике постава, который сегодня, как прежде идея, организует мир, наделяя вещи значением и назначением соразмерно втягиванию их в единую систему овладения действительностью. Хотя постав исторически намного младше идеи, он впервые разворачивает ее существо, никогда прежде не являвшееся с такой определенностью (Heidegger M. Zur Seinsfrage // Heidegger M. Wegmarken. Frankfurt a. M.: Klostermann, 1967, S. 229). – 229.

15 «Возникающее незавершенно и движется к своему началу, так что позднейшее по возникновению первое по природе» (Аристотель. Физика VIII 7, 261 a 13—14 и др.). – 230.

16 «Действующая причина», «формальная причина» (лат.). В формальной (формирующей) причине иногда уже у Аристотеля и часто позднее объединялись действующая и целевая, так что вместо четырех причин оставались две – формальная и материальная. – 231.

17 См. Heisenberg W. Das Naturbild in der heutigen Physik // Die Künste im technischen Zeitalter. München, 1954. S. 43 ff.

Гейзенберг говорил в этом докладе, включенном им в 1971 в сборник «Шаги за горизонт»: «Законы природы, математически формулируемые нами в квантовой теории, говорят уже не об элементарных частицах самих по себе, а о нашем познании элементарных частиц... Естественнонаучная картина мира перестает тем самым быть естественнонаучной в собственном смысле слова» (Heisenberg W. Schritte über Grenzen. München, 1973, S. 115; 126). По Хайдеггеру, гейзенберговское соотношение неопределенностей – способ средствами все того же объективирующего метода зафиксировать в виде надежной, пусть статистической закономерности и тем самым сделать достоянием научной системы даже ту «контратаку» действительности, в которую она перешла, когда внезапно перестала в атомной физике укладываться в традиционные научно-объективирующие понятия (Heidegger. Zur Seinsfrage... S. 230). Гейзенберг косвенно признал свою принадлежность к традиции метафизической мысли в посвященной Хайдеггеру статье: «Я не вижу, чтобы в той части современного мира, в которой, по-видимому, совершаются наиболее сильные движения, а именно в естествознании, историческое движение уводило прочь от идей и ценностей. Напротив, истолкование через идеи и ценности практикуется с большей интенсивностью, только в каком-то более глубоком слое» (Dem Andenken Martin Heidegger. Frankfurt a. M., 1977. S. 45). Ср.: Хайдеггер, Учение Платона об истине, с. 357. См. по этому вопросу также: Heisenberg W. Grundlegende Voraussetzungen in der Physik der Elementarteilchen // Martin Heidegger zum 70. Geburtstag: Festschrift. Pfullingen, 1959, S. 276—290. О диалоге между Хайдеггером и Гейзенбергом см.: Chiodi P. Il problema della tecnica in un incontro fra Heidegger e Heisenberg // Aut aut, n. 32. Milano, 1956, p. 87—108. – 231.

18 Т.е. ничего изменить в своей принадлежности к технической эпохе человек не может. См. «Время картины мира», с. 52.— 231.

19 Выступление «О существе истины» (1930) вышло первым изданием: Heidegger M. Vom Wesen der Wahrheit. Frankfurt a. M.: Klostermann, 1943. Включено в сборник «Путевые знаки». См. Heidegger M. Vom Wesen der Wahrheit // Heidegger M. Wegmarken... S. 85: «Экзистенцирующее, открывающее присутствие правит человеком, причем так изначально, что только оно обеспечивает тому или иному человечеству то отношение к сущему в целом, которое впервые обосновывает и очерчивает всякую историю». – 232.

20 Т.е. историография, делающая историю своим материалом, кажется возвысившейся над историей, но она обязана своим возникновением историческому сдвигу, выдвинувшему ее на место прежнего мифологического и поэтического осмысления событий. – 232.

21 Иррациональное своеволие и рационалистическая скованность оказываются одинаково далеки от исходной свободы. - 232.

22 Т.е. свободу впервые дарит «просвет» бытия. – 232.

23 Ср. «Наука и осмысление», с. 252.— 232.

24 Т.е. будет всесторонне обследовать и не увидит сути; истолкует всеми мыслимыми способами и все же извратит. Говоря, что техническая обработка действительности уводит от ее существа, Хайдеггер близок к тому пониманию опасности, которое одновременно с ним предложил В. Гейзенберг: «При, по-видимому, неограниченном расширении своей материальной мощи человечество оказывается в положении капитана, чей корабль так солидно построен из стали и железа, что магнитная стрелка его компаса указывает уже только на металлическую массу корабля, а не на север. На таком корабле уже невозможно достичь цели; он будет теперь просто ходить по кругу (Heisenberg W. Das Naturbild der heutigen Physik... S. 126). – 233.

25 «Впервые в истории человек на нашей планете противостоит лишь сам себе... Мы живем в мире, настолько измененном человеком, что повсюду, обращаемся ли мы с аппаратами повседневной жизни, принимаем ли приготовленную машинами пищу или пересекаем преображенный человеком ландшафт, мы снова и снова сталкиваемся со структурами, вызванными к жизни человеком, снова и снова встречаем, в известном смысле, лишь сами себя» (Heisenberg W. Das Naturbild... S. 120-121). – 233.

26 Диаметральная противоположность тезисов Гейзенберга и Хайдеггера здесь кажущаяся. К мысли Хайдеггера, что в наше время сам человеческий субъект вместе с его отношением к объекту подвергнут опредмечению, подходил и Гейзенберг. «Речь идет уже, собственно, не о картине природы, а о картине наших отношений к природе» (Heisenberg W. Das Naturbild... S. 125). Наоборот, сходство Хайдеггера с Ясперсом, говорящим о превращении общества в «одну большую машину» с человеком в роли сырья, только внешнее: для Ясперса техника – «демоническая сила», невзначай поработившая человека, для Хайдеггера она – истиннейшее обнаружение существа и призвания новоевропейского субъекта. – 233.

27 Первые строки гелдерлиновского гимна «Патмос» в его заключительной редакции (1802): «Близок и труден для понимания Бог. Но где опасность, там вырастает и спасительное». Ср. Maler A. Wo aber Gefahr ist, Wdchst das Rettende auch: Zu Hцlderlins Bibeltopik // Euphorion, 71, 1977. – 234.

28 Явление техники возвращает нас к раннему пониманию бытия как имущества. Если в отношении природных вещей еще можно было надеяться, что их бытийную сущность можно извлечь из них путем наблюдения, анализа и обобщения, то пытаться понять сущность техники, наблюдая и изучая, например, устройство авиалайнера, – абсурдное занятие. Здесь необходим подход, идущий от замысла, с каким человек создал и поддерживает свою технику. – 235.

29 Wesen («сущность», «существо») имеет этимологическую связь с Anwesen «владение, крестьянская усадьба», wdhren «пребывать», «длиться», Wdhnung «валюта», gewdhren «осуществлять, ручаться, гарантировать», wahr «истинный, верный». – 235.

30 В русском примерно те же соответствия: слово «суть» (с его формами «есмы», «есть») связывается через гипотетическое праславянское *sotъ с латинским soticus «лежащий в основании», готским sunja «истина», древнеиндийским sant, sat «подлинный, правдивый, истинный, сущий»: возможно, к тому же корню относится слово «истина». – 235.

31 «Спокойный ход, какой приобрело все это дело, не был ускорен и помолвкой. Обе стороны хотели, чтобы все продолжало осуществляться (fortgewdhren) именно таким образом» (Goethe W. Die Wahlverwandschaften. Leipzig, 1968. S. 209). — 236.

32 Техника осталась у новоевропейского субъекта главным или единственным обеспечением его места в бытии. Без техники он прекратил бы свое историческое существование. – 236.

33 Желание «овладеть техникой» само входит в орбиту техники. Двигаясь по кругу овладения техникой как инструментом, мысль оказывается частью поставы. – 236.

34 Интенсивность технического производства, с одной стороны, не оставляет времени для осмысления бытия, с другой – говорит о небывалой в истории захваченности человека истиной бытия, открывшейся в образе науки. – 237.

35 «Конstellация» современности определяется близостью двух, казалось бы, взаимоисключающих явлений: планетарного технического производства и тайны бытия. Хайдеггер видит в технике путь (через сближение с искусством) к небывалому историческому величию человека. См. «Поворот», с. 256. – 237.

36 «Ум невидим, потому что любовь к нему стала бы безумной, если бы что-либо представило взору его явственный образ... Только красоте выпало на долю это – быть наиболее явственно-сияющей и вызывать наибольшую любовь к себе» (Платон, Федр 250 d). – 238.

Самостоятельная работа № 3

Тема: Происхождение и эволюция техники

Продолжительность: 6 часов (ЗФО).

Необходимо прочитать текст, быть готовым его обсуждать, использовать терминологию и основные положения.

Шпенглер О. Техника как тактика жизни

Проблема техники в ее отношении к культуре и истории впервые возникает в XIX в. XVIII столетие ставило вопрос о смысле и ценности культуры главным образом скептически, с равным отчаянием сомнением — тот вопрос, который вел к дальнейшим, все более мелким вопросам, а тем самым создал предпосылки для того, чтобы сегодня, в XX в., стала заметной проблематичность всей мировой истории.

Тогда, в век Робинзона и Руссо, английских парков и пастушеской поэзии, в самом «первобытном» человеке видели некую овечку, мирную и добродетельную, лишь впоследствии испорченную культурой. Технику вообще не замечали и во всяком случае считали ее — в сравнении с рассуждениями о морали — чем-то не заслуживающим внимания.

Но со времен Наполеона колоссально разросшаяся машинная техника Западной Европы, с ее фабричными городами, железными дорогами и пароходами, заставила, наконец, со всей серьезностью поставить эту проблему. Что означает техника? Каков ее смысл в рамках истории, какова ее ценность для человеческой жизни, каков ее нравственный или метафизический уровень? На это были даны бесчисленные ответы, но по существу они сводятся к двум.

По одну сторону стояли *идеалисты* и идеологи, запоздалые потомки гуманистического классицизма времен Гёте, которые с презрением относили технические предметы и экономические вопросы вообще за пределы культуры как нечто низменное. Упоминание великого купца или инженера наряду с поэтами и мыслителями означало чуть ли не оскорбление величия «истинной» культуры. Такой была точка зрения большинства занимавших кафедры философов, да и многих историков — вплоть до литераторов и эстетов нынешних больших городов, которые ставят изготовление романа выше конструирования мотора самолета.

По другую сторону стоял материализм, в основном английского происхождения ... Если первым не доставало чувства реальности, то для вторых характерна поразительная нехватка глубины. Идеалом было исключительно *полезное*. К культуре принадлежало, культурой *было* полезное для «человечества». Все остальное считалось излишеством, предрассудком или варварством.

Но полезным было то, что служило «счастью большинства». А счастье заключалось в безделье. Таково последнее основание учений Бентама, Милля и Спенсера. Цель человечества состояла в том, чтобы избавить индивида от возможно большей части работы, возложив ее на машины. ... Филистеры прогресса приходили в восторг от всякой кнопки, приводившей механизм в движение, якобы сберегавшее человеческий труд. На место подлинных религий прошлых времен пришла плоская мечтательная болтовня о «достижениях человечества под которыми, в конечном счете, подразумевался прогресс трудосберегающей и развлекающей техники. О душе не могло быть и речи.

За малыми исключениями, это соответствовало вкусу не великих первооткрывателей и истинных знатоков технических проблем, но их *зрителей*, которые сами не были способны что бы то ни было открыть, да и ничего не понимали в технике, хотя, чуяли в ней какой-то для себя прок. При полном отсутствии воображения — а это отличает материализм всех цивилизаций — рисовалась лишь одна картина будущего: вечное блаженство на земле как конечная цель и как постоянное состояние. ... Более не будет войн, различий между расами, народами, государствами, религиями, исчезнут преступники и авантюристы, не станет конфликтов с властями и с чужаками, не будет ненависти, мести — лишь бесконечное удовольствие на тысячи лет. ...

Чтобы понять сущность техники, нужно исходить не из машинной техники, по крайней мере не поддаваться искушению видеть *цель* техники в создании машин и инструментов.

В действительности техника принадлежит древнейшим временам. Она не является и какой-то исторической особенностью, будучи чем-то чудовищно всеобщим. Она простирается за пределы человека, назад, к жизни животных, а именно, всех животных. В

отличие от растений, к жизненному типу животных принадлежит свободное передвижение в пространстве, относительная самопроизвольность и независимость от всей остальной природы, а тем самым и необходимость себя ей противопоставлять, чтобы наделять свой вид смыслом, содержанием, и превосходством. Значение техники установимо только исходя из души.

Свободно передвигающаяся жизнь животных есть не что иное, как борьба, и в истории этой жизни решающую роль играет *тактика* жизни, ее превосходство или подчиненность «иному», идет ли речь о живой или неживой природе. Ею решается, в чем судьба — претерпевать ли историю других или быть для других историей. *Техника есть тактика всей жизни в целом.* Она представляет собой внутреннюю форму *способа* борьбы, который равнозначен самой жизни.

Следует избегать и другой ошибки: технику *нельзя* понимать инструментально. Речь идет не о создании инструментов-вещей, а о *способе обращения с ними*, не об оружии, а о *борьбе*.

В современной войне решающее значение имеет тактика, то есть техника *ведения* войны, тогда как техника изобретения, изготовления и применения оружия есть лишь элемент целого. То же самое мы обнаруживаем повсюду. Имеются бесчисленные техники без каких бы то ни было орудий: есть техника льва, перехитрившего газель, есть техника дипломатии, техника управления, как поддержания формы государства для борьбы в политической истории. Имеются химические методы и техники применения газов. При всякой борьбе наличие проблемы предполагает логическую технику. Есть техника живописи, скачек, управления самолетом. Речь идет повсюду *не* о вещах, но о *целенаправленной деятельности*. ...

....

Ибо человек является хищником. ...

В этом различие *судьбы* травоядного и *судьбы хищника*. (Первый может только угрожать, второму нужны жертвы. Тот покоряется, делается мелким и трусливым, этот возвышается мощью и победой, гордостью и ненавистью. Тот сносит других, этот сам по себе. Борьба внутренней природы против внешней, в которой Шопенгауэр и Дарвин находили только несчастье *struggle for life*, является высшим смыслом жизни; как думал Ницше: *amor fati* 4 .

Этому роду принадлежит человек.

Он не является «добрым от природы» и тупым простаком, полуобезьяной с техническими задатками. Напротив, тактика его жизни относит человека к великолепным, отважным, хитрым и жестоким хищникам. Он живет атакой, убийством, уничтожением. С тех пор как он существует, он хочет быть господином.

В таком случае «техника» действительно старше человека? Нет, все же не так. Имеется гигантское различие между человеком и *всеми* другими животными. Техника всех животных является техникой вида. Она и не изыскивается, и не овладевается индивидом посредством обучения, и не может развиваться. Со времени своего возникновения пчела одинаково строит свои соты и будет так их строить, пока не вымрет. Они принадлежат пчеле точно так же, как форма крыла и расцветка тела. ...

Пчелы, термиты, бобры делают удивительные постройки. Муравьи знакомы с растениеводством, строительством дорог, рабством и ведением войны. Широко распространены уход за выводком, празднества, планомерные странствия. ..

Тем не менее, все это, по сути, не имеет ничего общего с человеческой техникой. Видовая техника *неизменна*. Это и обозначается словом «инстинкт». Поскольку «мышление» животных приковано к здесь и теперь, поскольку оно не ведает ни прошлого, ни будущего, оно не знает также ни опыта, ни заботы. Неверно, будто самка животного «заботится» о своем потомстве. Забота есть чувство, предполагающее знание, уходящее в даль *будущего*, подобно тому как стыд есть знание о том, что было! Животное не способно ни каяться, ни отчаиваться. Уход за выводком, как и все прочее, представляет собой лишь

темное, не ведающее влечение у многих типов жизни. Оно при надлежит роду, а не *единичному существу*. Техника вида не только неизменна, она безлична.

Человеческая техника, и только она, независима от жизни человеческого вида. Это уникальный случай во всей истории "жизни"— индивид выходит за пределы *принуждения вида*. Требуется немалое усилие мысли для постижения неслыханности этого факта. (Техника жизни человека сознательна, умышленна, изменчива, личностна, изобретательна. Человек стал *творцом своей* тактики жизни. В ней заключается его величие и его проклятие. Внутреннюю форму творческой жизни мы называем *культурой*: говорим об обладании культурой, творении культуры, страдании от культуры. Творения человека суть проявления такого существования в *личностной* форме.

Происхождение человека: рука и орудие

С какого времени существует этот тип *изобретательного о хищника*? Это равнозначно вопросу: с каких пор существует человек? — Что такое человек? Благодаря чему он стал человеком?

Ответ звучит так: благодаря появлению руки, несравненного оружия в мире свободно передвигающейся жизни. Достаточно сравнить ее с лапой, клювом, рогами, клыками и хвостами других существ. В ней настолько сконцентрирована тактильность, что ее можно поставить чуть ли не в один ряд с такими органами чувств, как зрение и слух. Она различает не только тепло и холод, твердое и мягкое, но прежде всего тяжесть, об раз и место противостоящего ей предмета, короче говоря, *вещь в пространстве*. Но сверх этого в ней столь поздно сосредоточивается жизнедеятельность, что она одновременно формирует осанку и движение тела в целом. В мире нет ничего сопоставимого с этим осязающим и деятельным членом. К глазу хищника, «теоретически» господствующим над миром, добавляется эта *практическая* властительница.

В сравнении с темпом космических потоков она должна была возникнуть *внезапно*, вдруг, как землетрясение, как возникает все решающее, в высшем смысле слова эпохальное в мировых событиях. ...

Не только рука, прямохождение и осанка возникли одновременно, но и *рука и орудие* — ранее на это никто не обращал внимания. Невооруженная рука сама по себе ничего не стоит. Она *требует* оружия, чтобы самой быть оружием. Подобно тому как орудие формируется по образу руки, так и, наоборот, *рука* формируется *по образу орудия*. Бессмысленно разделять их по времени. Невозможно, чтобы сформировавшаяся рука, хотя бы краткое время была деятельной без орудия. Самые ранние останки людей и их инструменты одинаково древние.

Не по времени, но *логически* отделимы друг от друга технический *метод*, а именно *изготовление* оружия, и его *применение*. Как есть техника производства скрипки и техника игры на ней, точно так же соотносятся искусство кораблестроения и мореплавания, изготовления лука и сноровки в стрельбе. Ни, один другой хищник не *избирает* себе оружия. Человек же его не только избирает, он его *изготавливает* согласно своим собственным соображениям. Тем самым он обрел ужасающее превосходство в борьбе с себе подобными, в борьбе против других животных, против всей природы.

Таково *освобождение от принуждения вида*, неслыханное в истории всей жизни на этой планете. Вместе с ним *появляется* человек. Он сделал свою жизнь в значительной степени независимой от обусловленности своего тела. Инстинкт вида со хранился во всей своей силе, но от него отделились мышление и мыслящее действие индивида, свободного от чар вида. Эта свобода есть свобода выбора. Каждый сам мастерит свое собственное оружие, согласно собственному умению и замыслу. Многочисленные находки неудачных и отброшенных заготовок доныне свидетельствуют о муках этого первоначального «умного деяния».

...

К «мысли глаза» — понимающему острому взгляду крупно го хищника — добавляется теперь «мысль руки». Из первого вырабатывается в дальнейшем теоретическое, рассуждающее, созерцающее мышление — «размышление», «мудрость»; из

второго развивается практическое, деятельное мышление, хитрость, «рассудительность» в подлинном смысле слова. Глаз ищет причины и следствия, рука работает по принципам средства и цели. Ценностные суждения *действующего* относительно целесообразности или нецелесообразности не имеют ничего общего с истинным и ложным, с ценностями *размышляющего*, с истиной как таковой. Цель является *фактом*, тогда как связь причины и следствия — *истиной*. ... С тех времен и поныне отдающая команду, указывающая, сжатая в кулак рука является выражением воли. Отсюда объяснения по почерку и по форме руки. Отсюда же словесные формулы о твердой руке завоевателя, счастливой руке дельца, отсюда свойства души, прочтенные по руке преступника или художника.

Вместе с рукой, оружием и личностным мышлением человек сделался творцом. Все, что делает животное, остается в рамках деятельности вида, а потому не обогащает его жизни. Человек же, созидующее животное, расширяет свои владения в мире с помощью ищущей мысли и дела, а это оправдывает то, что *собственную* краткую историю он называет «мировой историей», именуется свое окружение «человечеством», включая в него всю остальную природу в качестве фона, объекта и средства.

Деятельность *мыслящей* руки мы называем *деянием*. Деятельность присуща животным, деяние возникает только с человеком. Ничто так не подчеркивает различия, как зажжение огня. В появлении огня *видны* причина и следствие. Их видят и многие животные. Но только человек *измыслил* метод — цель и средство — вызывание огня. Никакое другое деяние не впечатляет столь могущественно своим творческим началом. Таково деяние Прометея. Одно из ужасающих, насильственнейших, загадочнейших явлений природы — молния, лесной по жар, вулкан — само вызывается человеком к жизни, *против* всей природы. Как оно подействовало на душу — первое сияние им самим зажженного огня!

...

Эта душа идет по пути растущего отчуждения от *всей* природы. Оружие всех хищников *естественно* не таков лишь вооруженный кулак человека — с искусно выделанным, замысленным, избранным оружием. Здесь *начинается* «искусство» как *противоположность, природы*. Всякий технический метод человека представляет собой искусство, да так они всегда и назывались: искусство стрельбы из лука, военное искусство, строительное искусство, искусство правления, жертвоприношения, гадания, рисования и стихосложения, научного экспериментирования. Искусственно, *противоестественно* любое человеческое действие — от зажигания огня и вплоть до тех свершений высших культур, которые обозначаются нами как собственно принадлежащие к «искусствам». У природы были вырваны *привилегии творчества*. Уже «свободная воля» есть акт мятежа. *Творческий* человек выходит из союза с природой и с каждым своим творением он уходит от нее все дальше, становится все враждебнее природе. Борьба против природы безнадежна и все же она будет вестись до самого конца.

Вторая ступень: речь и предприятие

...Теперь наступило время второй эпохальной трансформации, столь же внезапной и громадной. .. Трансформировались, однако, не инструменты, *а человек*. Скажем еще раз: только по душе можно проследить историю человека.

Эта мутация довольно легко датируется — V тыс. до н.э. Самое большее через два тысячелетия уже начинаются высокие культуры Египта и Месопотамии. ...

... Проникая глубже в новый мир форм человеческих деяний, мы скоро обнаруживаем запутанные и усложнившиеся взаимосвязи. Все эти техники друг друга предполагают. Содержание прирученных животных требует выращивания для них корма, а посев и жатва растений предполагают наличие тягловых и перевозящих грузы животных. Это, в свою очередь, требует построения заграждений, всякого рода постройки и перевозку строительных материалов, а транспорт опять-таки требует вьючных животных и кораблей.

Какой *душевный* переворот обнаруживается во всем этом? Я даю следующий ответ: планомерная *деятельность многих*. До сей поры каждый человек жил сам по себе, сам изготавливал свое оружие, в одиночку реализовывал тактику своей ежедневной борьбы. В другом никто не нуждался. Это неожиданно меняется. Новые методы простираются на

длительные отрезки времени, иногда они требуют многих лет — достаточно про следить путь от срубленного дерева до путешествия на построенном из него корабле — и столь же длинных расстояний. Они распадаются на ряды точно следующих друг за другом единичных актов и групп рядоположенных действий. Такие целостные методы, однако, предполагают в качестве неотъемлемого средства слово, *язык*.

Речь с помощью предложений и слов не может явиться раньше или позже, она должна возникнуть именно тогда, скоро, как и все имеющее решающее значение, а именно, в тесной связи с новыми человеческими методами. Это нуждается в доказательстве. Что такое «речь»? Без сомнения, это метод, имеющий своей целью сообщение — деятельность, которая осуществляется совместно многими людьми. «Язык» есть лишь абстрактная, внутренняя — грамматическая — форма речи, включающая и форму слова. Эта форма должна иметь известную распространенность и длительность употребления, иначе сообщение не может состояться. Ранее я показал, что речь посредством предложений происходит из более простых форм общения — поданные глазами знаки, сигналы, жесты, предупреждающие и угрожающие крики. Все они до сих пор подкрепляют речь с по мощью предложений: мелодичность речи, ударение, мимика, движения руки. В современном письме они представлены знаками препинания.

... Всякая речь по своей природе практична, она происходит из «мышления руки».

Осуществляемое многими деяние мы называем *предприятием*. *Речь и предприятие* предполагают друг друга подобно тому, как ранее *рука и орудие*.

Человек-хищник *сознательно* желает роста своего превосходства, выходящего за границы его телесной силы. Этой воле ко все большей власти он жертвует часть своей *собственной* жизни. На первом месте тут стоят *мысль, расчет большей действенности*. Во имя этого он согласен отдать часть личной свободы. Внутренне человек сохраняет независимость. Но в истории нет пути назад. Время и жизнь необратимы. Привыкнув к совместной деятельности многих и к ее успехам, человек все глубже погружается в роковые сети. *Предприимчивое мышление* все сильнее вторгается в его жизнь. Человек сделался рабом своей мысли.

Переход от употребления личных орудий к организации многих означает неслышанно возросшую *искусность* методов. Работа с искусственными *материалами* — гончарное, ткацкое дело — предвещает еще немного, но и она уже куда более одухотворенная, *творческая*, чем все предыдущее. Мы ничего не знаем о многочисленных методах, но иные из них оставили следы, говорящие об огромной силе мысли. Прежде всего те, что произросли из «строительной мысли». Существовало горное дело, добыча кремня, возникшая задолго до всякого знания о металлах. В Бельгии, Англии, Австрии, Сицилии, Португалии появились в эти времена шахты и штольни с вентиляцией и креплениями...

Совсем иной мир творений приходит от «порождающей мысли», а именно: *разведение* растений и животных, в котором человек замещает саму творительницу-природу. Он ей подражает, изменяет ее, улучшает, насиует. С тех пор как он стал *возделывать*, в не собирать растения, он уже явно сознательно преследует свои цели. ... Понятие добычи для хищника расширяется: добычей и собственностью становится не только убитое животное, но также пасущиеся дикие животные, огораживаются эти пастбища или нет. Стада кому-то принадлежат, племени или отряду охотников, которые отстаивают свое право на эксплуатацию. Помещение за ограду в целях разведения, предполагающее выращивание корма, представляет собой лишь один из многих видов владения.

Я показал выше, что возникновение руки имеет своим следствием *логическое* разделение двух методов: создания и применения оружия. Точно так же теперь из направляемого языком предприятия следует разделение деятельностей *мысли* и руки. Во вся ком предприятии различаются *замысел* и *осуществление*: отныне первейшим и важнейшим является успех практического мышления. Есть *работа вождя* и *проводимая работа*: это стало основной технической формой всей человеческой жизни на после дующие времена.. Идет ли теперь речь об охоте на крупного зверя или о строительстве храма, о военном или

сельскохозяйственном предприятии, об основании компании или государства, следовании каравана, восстании, даже о преступлении — всегда для начала должна иметься предприимчивая голова с идеей. Она изыскивает, осуществляет руководство, приказывает, распределяет обязанности. Короче, Должен иметься тот, кто рожден руководить теми, кто вождем не является.

В век руководимой речью организации имеются не только два рода техники, которые от столетия к столетию расходятся все дальше, но также *два рода людей*, которые различаются по своим способностям к одному или к другому. Во всяком методе есть техника вождя и техника исполнителя, а потому от *природы* есть безусловно *приказывающие и подчиняющиеся, субъекты и объекты политических или хозяйственных методов*. Такова *основная форма* сделавшейся многообразном человеческой жизни со времен этой трансформации, отменить ее можно *только вместе с самой жизнью*.

Пусть эта форма противоестественна, искусственна — но это есть «культура». Она может быть роковой и временами такой действительно становится, когда воображают, будто ее можно *искусственно* отменить. Тем не менее, она является непоколебимым *фактом*. Правление, принятие решений, руководство, приказание — это *искусство*, трудная техника, которая, как и всякая другая, предполагает врожденную одаренность. Лишь дети верят в то, что король и спать ложится в короне, и лишь недочеловеки больших городов, марксисты литераторы, думают нечто подобное о вождях промышленности. Предприятие есть *работа*, которая только и делает возможной работу руками. То же самое относится к открытию, изобретению, исчислению, осуществлению новых методов — творческой деятельности одаренных голов, имеющей своим необходимым следствием нетворческую деятельность исполнителей. ...

Руководимое речью предприятие теперь связано с насильственным ограничением свободы, древней свободы хищника — *как для вождей, так и для ведомых*. И те, и другие духовно, душевно, плотью и жизнью своей делают членами большого единства. Это *мы называем организацией*. Она представляет собой отлитую в твердые формы деятельную жизнь, бытийную форму любого предприятия. Вместе с деятельностью многих свершается решающий шаг от *органического к организованному существованию*, от жизни в *естественных* группах к *искусственным* группам, от стаи к народу, сословию и государству.

От борьбы между одинокими хищниками происходит *война*, предприятие племени против племени, с вождями и дружинами, с организованными маршами, нападениями и сражениями. На место уничтожения побежденных приходит *закон*, возлагающий дань на уступившего в бою. Человеческое право всегда есть *право сильнейшего*, коему должен следовать слабейший, и такое право между племенами как нечто длительное понимается как «мир». Подобный мир имеется и *внутри*, каждого племени, чтобы приуготовлять его силы для внешних задач: *государство есть внутренний порядок народу для достижения внешних целей*. Как форма, как *возможность* государство является *действительной* историей народа. Но история есть история войн, так это остается и поныне. Политика есть лишь преходящий эрзац войны с помощью оружия духа. Мужское население какого-либо народа издревле было равнозначно его *войску*. Характер свободного хищника в значительной степени передается от индивида организованному народу — *зверю с одной душой и многими руками*. Техники правления, войны, дипломатии имеют один и тот же корень, и во все времена они пребывали в глубоком родстве.

...

В растущей взаимозависимости обнаруживается безмолвная и глубокая месть природы тому существу, которое вырвало у нее привилегию творения. Этот малый творец *против* природы, этот революционер мира жизни сделался рабом собственного творения. Культура, включающая в себя искусственные, личностные, самодельные формы жизни, развилась в клетку с тесной решеткой для этой неукротимой души. Хищник, делающий другие существа домашними животными, чтобы эксплуатировать их в своих целях, поймал в загон и самого себя. Великим символом этого служит человеческий *дом*.

Растет число людей, в которых индивид утрачивает всякое значение. Ибо действия человеческого духа предпринимательства чреватны многократным увеличением населения. Там, где бродила стая из нескольких сотен, теперь *сидит* народ из десятков тысяч, не остается пустого безлюдного пространства. Народ граничит с народом, и простой *факт* границы — границы собственной власти — возбуждает древние инстинкты ненависти, агрессии и уничтожения. Любого рода граница, в том числе и духовная — смертельный враг воли к власти.

Неверно, будто человеческая техника сберегает труд. Сущность изменчивой, личностной человеческой техники, в противоположность видовой технике животных, в том, что каждое изобретение содержит в себе возможность и *необходимость* новых изобретений. Всякое исполненное желание пробуждает тысячи других, любой триумф над природой подвигает к еще более грандиозным. Душа этого хищника ненасытна, его воля никогда не удовлетворяется — таково проклятие, лежащее на этом роде жизни, но также и величие его судьбы. Покой, счастье, наслаждение неведомы как раз высшим его экземплярам. Ни один изобретатель не мог правильно предсказать, каким будет *практическое* воздействие его деяния. Чем плодотворнее работа вождя, тем больше требуется ведомых им рук. По этому начинается эксплуатация физической силы пленников враждебных племен — их перестали убивать. Таково начало *рабства*, которое должно быть столь же древним, как и рабство домашних животных.

Эти народы и племена приумножаются *вниз*, растет число не «голов», но рук. Группа природных вождей остается небольшой. Это стая хищников в собственном смысле слова, *стая одаренных*, которая так или иначе располагает растущим стадом всех прочих.

Но даже это господство далёко от древней свободы. Об этом сказано Фридрихом Великим: «Я — первый *слуга* моего государства». Отсюда глубокое, отчаянное стремление избранных людей к *внутренней* свободе. Только здесь начинается *индивидуализм, противостоящий психологии «массы»*. В этом заключается последнее восстание души хищника против темницы культуры, последняя попытка выхода за пределы душевного и духовного *выравнивания*, возникающего и устанавливающегося под воздействием факта многочисленности. Тут берет свое начало тип жизни завоевателя, авантюриста, отшельника, даже некий тип преступника или человека богемы. Хотят избегнуть влияния засасывающего количества — поставив себя над ним, убегая от него, его презирая. Идея личности, начало которой теряется во тьме, есть протест против человека массы. Напряжение между ними обоими растет вплоть до трагического конца.

....

Исход: подъем и конец машинной культуры

«Культура» вооруженной руки существовала долгое время и охватывала весь человеческий вид. «Куль туры речи и предприятия» уже четко между собой различаются, - их *много*. В этих культурах начинается противостояние личности и массы. Только *часть* человечества входит в эти культуры с маниакально рвущимся к господству «духом» и насилюемой им жизнью. К сегодняшнему дню, через несколько тысячелетий, все эти культуры давно угасли и разрушились. Тех, кого мы сегодня называем «детьми природы» или «первобытными людьми», представляют собой лишь останки жизненной материи, руины некогда одушевленных форм, в которых погасло пламя становления.

На этой почве с III тыс. до н.э. тут и там вырастает *высокие культуры*, культуры в узком и великом смысле слова. Каждая из них заполняет уже совсем небольшое пространство земной поверхности и длится едва больше тысячелетия. Это время последних катастроф. Каждое десятилетие что-нибудь значит, чуть ли не всякий год имеет «свое лицо». Такова мировая история в подлинном и взыскательном смысле слова. Эта группа страстных потоков жизни нашла свой символ и свой «мир» в *городе* — против *деревни* на предшествующей ступени: каменный город, как обиталище искусственной, оторванной от матери-земли, совершенно противоестественной жизни; Город оторван от корней мышления, он притягивает к себе и потребляет потоки жизни, идущие от страны.

Туг возникает «общество» с его рангами — дворяне, священники, бюргеры — против «грубой деревенщины». Такие ступени жизни *искусственны, естественно* деление на сильных и слабых, умных и глупых. «Общество» становится местом культурного развития, которое целиком пронизано духом. Здесь царствуют «роскошь» и «богатство». Эти понятия завистливо искажаются, теми, кто не принадлежит этому миру. Но роскошь есть не что, иное, как культура в самой притязательной форме. ...

Без экономического богатства, сосредоточившегося в руках немногих, невозможно «богатство» изящных искусств», духа, благородства нравов, не говоря уж о такой роскоши, как мировоззрения, как теоретическая мысль, сменяющая мысль практическую. Упадок хозяйства влечет за собою духовную и художественную нищету.

В этом смысле духовной роскошью являются также технические методы, вызревающие в группе этих культур — поздний, сладкий, легкоранимый плод все возрастающей искусственности и одухотворенности. Они начинаются со строительства египетских гробниц-пирамид и шумерских храмовых башен в III тыс. до н.э. Они рождаются далеко на Юге и знаменуют победу над тяжелой *массой*, затем они проходят сквозь творения китайской, индийской, античной, арабской и мексиканской культур, движутся к фаустовской культуре II тыс. н.э. на высоком Севере. Она представляет собой победу над тяжелой *проблемой* чисто технического мышления.

Эти культуры растут *независимо* друг от друга и одна за другой сдвигаются с Юга к Северу. Фаустовская, западноевропейская культура, *быть может*, не последняя, но она, *наверняка*, самая насильственная, страстная, трагичнейшая в своем внутреннем противоречии между всеохватывающей одухотворенностью и глубочайшей разорванностью души. Возможно, в следующем тысячелетии, где-нибудь между Вислой и Амуром, запоздало явится ее бледный наследник, но здесь борьба между природой и человеком, восставшим против нее своим историческим существованием, *будет вестись практически до самого конца*.

Северный ландшафт тяжестью условий жизни, холодом, постоянной нуждой выковал из людской породы твердую расу — с предельно обостренным духом, с холодным пламенем неукротимой страсти к битвам, со стремлением вперед и вперед, к т о м у, что я назвал *пафосом третьего измерения*. Это воистину хищники, сила души которых устремлена к невозможному, а превосходство мысли, искусственно организованной жизни, претворяется в кровь и преобразуется в *служение*, возвышающее судьбу свободной личности до мирового *смысла*. Воля к власти, смеющаяся над всеми границами времени и пространства, имеющая своей целью безграничное, бесконечное, подчиняет себе все континенты, охватывая, наконец, весь земной шар своими средствами передвижения и коммуникации. Она преобразует его насилем своей практической энергии и неслыханностью своих технических методов.

В начале всякой высокой культуры образуются оба первых сословия, дворянство и жречество, представляя собой первое «общество», возвышающееся над равниной крестьянской жизни. Они воплощают идеи, причем идеи взаимоисключающие. Благородный, воин, авантюрист живет в мире *фактов*, жрец, ученый, философ обитает в мире *истин*. Один чувствует себя или является *судьбой*, другой мыслит *каузально*. Один желает поставить дух на службу сильной жизни, другой ставит жизнь на службу духу. Нигде это противоречие не обретало столь непримиримых форм, как в фаустовской культуре, где кровь хищника в последний раз восстает против тирании чистой мысли. От борьбы идей императоров и папства в XII - XIII вв. и вплоть до борьбы между силами благородной традиции — королем, дворянством, войском — теориями плебейского рационализма, либерализма, социализма во французской и немецкой революциях вновь и вновь отыскивается решение этого противоречия...

В о всем своем величии заявляет о себе это расхождение *викингов крови и викингов духа* во времена подъема фаустовской культуры. Одни ненасытно рвутся в бес конечную даль: с высокого Севера в Испанию (796г.), в глубь России (859 г.), в Исландию (861 г.). Одновременно они приходят в Марокко, оттуда идут к Провансу и Риму, в 865г, через Киев

(Kaenugard) движутся к Черному морю и Византии, в 880 г. доходят до Каспийского моря, в 909 г. в Персию. Около 900г. они заселяют Нормандию и Исландию, в 980 г. Гренландию, в 1000 г. открывают Северную Америку. В 1029 г. они приходят из Нормандии в Южную Италию и Сицилию, в 1034 г. через всю Византию проходят из Греции в Малую Азию, в 1066 г. из Нормандии завоевывают Англию.

С той же дерзостью и такой же жадной *духовной* власти и добычи нордические монахи XIII-XIV вв. погружаются в технико-физические проблемы. ... Всякая естественнонаучная теория есть *рассудочный миф* о силах природы, и каждая из них целиком зависит от своей религии. Здесь и только здесь теория с самого начала является *рабочей гипотезой*. Последней не требуется быть «правильной», она должна быть только практически пригодной. Она не разгадывает тайны мира, но становится *на службу* определенным целям. Отсюда требование *математического* метода, выдвинутое англичанами Гроссетестом (род. в 1175 г.) и Роджером Бэконом (род. около 1210 г.), немцами Альбертом Великим (род. в 1193 г.) и Витело (род. в 1220 г.). Отсюда *эксперимент*, *scientia experimentalis* Бэкона: допрос природы с применением *пытки*, с помощью рычагов и винтов... Такова военная хитрость хищника духа. Они думали, что хотят «познать Бога», но желали только *неорганических сил природы*, той невидимой энергии, которая пребывает во всем; они хотели сделать полезным все происходящее, изолированное, осязаемое. ...

Уже не удовлетворялись службой растений, животных и рабов, захватом у природы сокровищ — металлов, дерева, волокна, воды в каналах и в колодцах; ее сопротивление стали побеждать мореплаванием, дорогами, мостами, туннелями и плотинами. Ее уже не просто *грабили*, отнимая у нее вещества, но вместе со всеми своими силами она попадала под иго и рабски прислуживала приумножению человеческой мощи. Этот неслыханный для всех других культур замысел столь же стар, как фаустовская культура. Уже в X столетии мы встречаем технические инструкции совершенно нового типа. Роджер Бэкон и Альберт Великий думали о паровых машинах, пароходах и самолетах. Многие в своих кельях ломали голову над идеей *perpetuum mobile*.

Эта мысль нас потом уже не оставляла. Вечный двигатель был бы окончательной победой над Богом и над природой (*deus sive natura*): малый мир творит сам себя и, подобно большому миру, движим своей *собственной* силой, послушной только человеку. *Самому* построить мир, *самому* быть Богом — вот фаустовская мечта, из которой проистекли все проекты машин, насколько возможно приближавшиеся к недостижимой цели *Perpetuum mobile*. Понятие добычи хищника было продумано до самого конца. Не что-то одно, вроде огня, украденного Прометеем, но сам мир со всеми своими тайными силами стал добычей, привносимой в постройку этой культуры. Тот, кто никогда не был одержим этой волей к всевластию, должен находить ее дьявольской — машин всегда боялись, считая их выдумкой дьявола. С Роджера Бэкона начинается долгий ряд тех, кто погибал как колдун или еретик.

Но история западноевропейской техники продвигается вперед. Около 1500 г. вместе с Васко де Гама и Колумбом начинается новый цикл походов викингов. В Вест- и Ост-Индии создаются новые царства, и поток людей с нордической кровью выливается на Америку, ... Одновременно гигантским становится продвижение викингов духа, изобретаются порох и книгопечатание. Со времен Коперника и Галилея один за другим следуют новые технические методы, имеющие один и тот же смысл: найти неорганические силы окружающего мира и приспособить их к работе вместо животных и людей.

Вместе с ростом городов техника становится *бюргерской*. Наследником готического монаха был мирской ученый-изобретатель, *познающий жрец машины*. С появлением рационализма «вера в технику» делается чуть ли не материалистической религией: техника вечна и непреходяща, подобно Богу-Отцу; она освобождает человечество, подобно Сыну; она просветляет нас, как Дух Святой. А молится на нее филистер прогресса — от Ламетри до Ленина.

На деле страсть изобретателя не имеет *ничего общего* со своими последствиями. Она представляет собой *личностное* жизненное влечение, *личное* счастье и страдания, ему

нужны победа над трудной проблемой, богатство и слава, приносимые успехом. Польза или вред, созидательный или разрушительный характер изобретения его не касались бы даже в том случае, если б о них дано было знать заранее. Но *воздействия* «технического достижения человечества», *никто* не предскажет, не говоря уж о том, что «человечество» никогда и ничего не изобретало. Открытия в химии, вроде синтеза индиго, а потом искусственного каучука, уничтожили благосостояние целых стран, электрическая передача и освоение гидравлики обесценили старые угледобывающие районы Европы *вместе со всем их населением*. Разве мысли о подобных последствиях остановили хоть одного изобретателя? Подобные мысли говорят о полном непонимании хищнической природы человека. Все великие открытия и изобретения происходят из радости *победы* сильного человека. Они — выражение *личности*, а не думающей о пользе массы, которая только *наблюдает*, но которая должна принимать последствия, какими бы они ни были.

А последствия чудовищны. Маленькая горстка прирожденных вождей, предпринимателей и изобретателей заставляет природу выполнять работу, исчисляемую миллионами и миллиардами лошадиных сил. В сравнении с нею физическая сила человека уже ничего не значит. Тайны природы понятны не больше, чем когда бы то ни было, но используются рабочие гипотезы, которые не «истинны», но только целесообразны. С их помощью природу понуждают *покоряться* человеческим приказам, малейшему нажатию кнопки или рычажка. Темп открытий фантастически растет, и тем не менее, все время приходится повторять, что нет *никакого* сбережения человеческого труда. Количество необходимых человеческих рук *растет* вместе с числом машин, поскольку роскошь техники ведет к росту всякого рода роскоши, а искусственная жизнь делается все более искусственной.

Вместе с изобретением машины, хитрейшего из оружий в борьбе против природы, предприниматели и изобретатели получают необходимое им число рук для *изготовления* машин. *Работа* машины осуществляется благодаря неорганической силе пара или газа, электричества или тепла, высвобождаемой из угля, нефти и воды. Но вместе с тем угрожающе растет душевное напряжение между вождями и ведомыми. Они более не понимают друг друга. Самые ранние «предприятия» дохристианских тысячелетий требовали *понимающих* работников, знающих и чувствующих, что предпринимается. Имелось некое товарищество, наблюдаемое сегодня разве, что на охоте или спортивном состязании. Уже великие стройки древнего Египта и Вавилона этого не знали. Единичный работник не понимал ни цели, ни предназначения всего метода в целом. Он был к нему равнодушен, он мот его даже ненавидеть. «Труд» был *проклятием*, как, о том говорится в библейском сказании о рае. Но теперь, начиная с XVIII столетия, бесчисленные «руки» трудятся над вещами, о действительной роли которых в жизни (включая и собственную жизнь) они практически ничего не знают, в созидании которых они внутренне не принимают никакого участия. Всеохватывающее духовное опустошение, безотрадное равнодушие, не ведающее ни высот, ни глубин, пробуждает ожесточенность — против жизни одаренных, против рожденных творцами. Работники не желают ни видеть, ни понимать, что труд вождя является самой тяжелой работой, что от ее исполнения зависит и их собственная жизнь. Ощутимо лишь то, что эта работа делает счастливым, что она окрыляет и обогащает душу — за это ее и ненавидят.

В действительности ни головы, ни руки ничего не могут изменить в судьбах машинной техники, развившейся из внутренней, душевной необходимости и ныне приближающейся к своему завершению, к своему концу. Мы стоим, сегодня на вершине, там, где начинается пятый акт пьесы. Падают последние решения. Трагедия завершается.

Каждая высокая культура есть трагедия; трагична история человека в целом. Злодеяния и крушение фаустовского человека, однако, превосходят все то, что могли изобразить Эсхил или Шекспир. Творение поднимается на творца. Как некогда микрокосм-человек поднялся на природу, так восстает теперь микрокосм-машина против нордического человека. Властелин мира сделался рабом машины. Она принуждает его, нас, причем всех

без исключения, ведаем мы об этом или нет, хотим или нет — идти по проложенному пути. Взбесившаяся упряжь влечет низвергнутого победителя к смерти.

К началу XX в. «мир» на этой небольшой планете выглядел следующим образом: группа наций нордической крови под руководством англичан, немцев, французов и янки была хозяином положения. Их политическая власть покоилась на богатстве, а богатство заключалось в силе их промышленности, она, в свою очередь, была связана с углем. Наличие освоенных угольных шахт практически обеспечивало чуть ли не монополию германских народов и влекло за собой беспримерное во всей истории умножение населения. В местах добычи угля и в узловых точках путей сообщения собирались неслыханные человеческие массы, выведенные машинной техникой — для нее они работали и ею они жили. Прочие народы, будь они колониями или формально независимыми государствами, играли роль поставщиков сырья или покупателей. Такое разделение обеспечивалось армией и флотом, содержание которых предполагало богатство индустриальных стран, а сами они в силу технической оснастки сделались машинами и «работали» по мановению руки. Здесь вновь заметно внутреннее родство, чуть ли не тождество политики, войны и, экономики. Уровень военной мощи зависит от ранга индустрии. Промышленно бедные страны вообще бедны, а потому не способны оплачивать армию и войну. Они политически бессильны, а потому их работники, как вожди, так и ведомые ими, являются объектами экономической политики своих противников.

Массой исполнителей, смотрящих только своим завистливым взглядом «маленького человека», уже не понималась и не ценилась растущая значимость работы вождей, небольшого числа творческих голов, предпринимателей, организаторов, изобретателей, инженеров. В чуть большей мере они ценились в практической Америке, в наименьшей степени в Германии «поэтов и мыслителей». Дурацкая фраза: «Все колеса встанут, если того захочет твоя сильная рука» затуманивала мозги болтунов и писак. На это способен и козел, если допустить его к приборам. Изобрести и создать эти колеса, чтобы от них кормилась эта самая «сильная рука», — это могут только немногие для того рожденные.

Непонимаемые и ненавидимые, стая сильных личностей, обладают иной психологией. Им еще ведомо победное чувство хищника, сжимающего в своих клыках трепещущую добычу, чувство Колумба, смотрящего на проступающую на горизонте землю, чувство Мольтке под Седаном, наблюдающего с высот Френуа, как к концу дня его артиллерия замкнула кольцо окружения под Илли и тем самым завершила победу. Такие мгновения, такие вершины человеческого переживания сходны с теми, которые испытывает конструктор сходящего со стапелей огромного корабля или изобретатель новой безукоризненно решающей машины, или первого вздымающегося в воздух цеппелина.

Трагизм нашего времени заключается в том, что лишенное уз человеческое мышление уже не в силах улавливать собственные последствия. Техника сделалась эзотерической, как и высшая математика, которой она пользуется, как физическая теория, незаметно идущая со своими абстракциями от анализа явлений к чистым формам человеческого познания. *Механизация мира* оказывается стадией опаснейшего перенапряжения. Меняется образ земли со всеми ее растениями, животными и людьми. За несколько десятилетий исчезает большинство огромных лесов, превратившихся в газетную бумагу. Это ведет к изменениям климата, угрожающим сельскому хозяйству целых народов. Истребляются бесчисленные виды животных, вроде буйвола, целые человеческие расы, вроде североамериканских индейцев и австралийских аборигенов, доходят до почти полного исчезновения.

Все органическое подлежит тотальной организации, искусственный мир пронизывает и отравляет мир естественный. Сама цивилизация стала машиной, которая все делает или желает делать по образу машины. Мыслят теперь исключительно лошадиными силами. Во всяком водопаде видят только возможность электростанции. На кочующие по земле стада не могут смотреть без оценки привеса мяса, а на прекрасный предмет древнего ремесла первобытного народа не могут глядеть без желания заменить его современным техническим устройством. Есть в том смысл или нет, но техническое мышление желает

осуществления. *Роскошь машины* — следствие принудительности мышления. В конечном счете, машина есть символ, подобно своему тайному идеалу, *Perpetuum mobile*, — это душевная, духовная, а не жизненная необходимость.

Машина входит в противоречие с хозяйственной практикой. Распад уже повсеместен. Цель машин исчезает за их числом и утонченностью. В больших городах масса автомобилей привела к тому, что пешком можно дойти быстрее. В Аргентине, на Яве и в других местах простой плуг с лошадью у мелкого землевладельца оказываются продуктивнее больших моторов и снова их вытесняют. Во многих тропических районах цветные крестьяне со своими примитивными методами сделались опасными конкурентами современных технизированных плантаций белых. Между тем, белый промышленный рабочий старой Европы и Северной Америки начинает ставить под сомнение свою работу.

Глупо говорить сегодня, как то модно было в XIX в., об угрожающем истощении угольных шахт за несколько столетий и о последствиях оного. Все это мыслилось тоже материалистически. Даже не упоминая о том, что нефть и вода все более привлекаются в качестве неорганических резервуаров энергии, техническое мышление способно очень быстро открыть и освоить совсем другие источники. Но речь должна идти о совсем иных временных отрезках. Западноевропейско-американская техника умрет *раньше*. Этому послужит не какое-нибудь плоское обстоятельство, вроде нехватки сырьевых ресурсов, якобы способное сдерживать развитие. Пока на, высоте действующая *мысль*, она всегда сумеет создать средства для своих целей.

Но сколь долго она будет на этой высоте? Только для того, чтобы сохранить на достигнутом уровне технические методы и приспособления, требуется, скажем, 100 000 выдающихся голов организаторов, изобретателей и инженеров. Это должны быть сильные и одаренные головы, воодушевленные своим делом и готовые долгие годы учиться с железным упорством и огромными затратами. Действительно, на протяжении полувека у самой одаренной молодежи белых народов господствовало именно это стремление. Уже маленькие дети играли техническими игрушками. В городских слоях и семьях, сыновей которых в первую очередь следует принимать в расчет, имелись благосостояние, традиция профессиональной духовной деятельности и утонченная культура — нормальные предпосылки образования такого зрелого и позднего плода, как техническое мышление.

За последние десятилетия ситуация меняется во всех странах великой и старой промышленности. Фаустовское мышление начинает пресыщаться техникой. Чувствуется усталость, своего рода пацифизм в борьбе с природой. Склоняются к более простым, близким природе формам жизни, занимаются спортом, а не техникой, ненавидят большие города, ищут свободы от принуждения бездушной деятельностью, свободы от рабства у машины, от холодной атмосферы технической организации. Как раз сильные и творчески одаренные отворачиваются от практических проблем и наук и поворачиваются к чистому умозрению. Вновь всплывают на поверхность презиравшиеся во времена дарвинизма индийская философия, оккультизм и спиритизм, метафизические мечтания христианской или языческой окраски. ... Из пресыщенности бегут от цивилизации в примитивные уголки Земли, уходят в бродяги, бегут в самоубийство. Начинается бегство *прирожденных вождей от машины*. Скоро в распоряжении тут останутся только второсортные таланты, запоздалые потомки великого времени. Во всяком большом предприятии обнаруживается убывание качества духа наследников. Но великолепное техническое развитие XIX в. было возможно только на основе постоянно растущего духовного уровня. Не только убывание, уже остановка тут опасна и указывает на приближение конца, независимо от числа хорошо обученных рабочих рук.

Но как обстоят дела с *ними*? Противостояние между работой вождей и работой ведомых достигло катастрофического уровня. Значимость первых и хозяйственная ценность всякой истинной *личности* в данной области стала настолько велика, что для большинства из нас эта ценность сделалась невидимой и непонятной. По другую сторону работа рук индивида утратила *всякое* значение. Цену теперь имеет лишь количество. Знание *неотвратимости* этого положения, возбуждаемое, растравляемое и финансово эксплуатируемое болтунами

и писаками, оказывается столь безотрадным, что по-человечески можно понять восстание против *машин* (а не их *владельцев*, как то рекомендуется большинству). Этот бунт принимает бесчисленные формы — от покушений или забастовок до самоубийств — *бунт рук против своего удела*, против машины, против организованной жизни, наконец, против всего и *вся*. *Деятельность многих* на протяжении тысячелетий предполагала организацию работы, *основанием* которой было различие между вождями и ведомыми, головой и руками. Теперь она подрывается снизу. Но «масса» есть лишь *отрицание*, а именно: отрицание самого понятия организации. Поэтому масса нежизнеспособна. Войско без офицеров представляет собой просто потерявшуюся и ненужную толпу. Мешанина из обломков кирпича и железа — уже не здание. Этот бунт грозит уничтожением технико-хозяйственной работы на всей Земле. Вожди могут удалиться, но тогда погибнут и сделавшиеся ненужными ведомые. Их обрекает на *смерть* самое их число.

Третий и самый серьезный симптом начинающегося крушения я назвал бы *предательством техники*. Речь тут идет о всем известном, но никогда не рассматривавшемся во взаимосвязи, которая только и выявляет роковой смысл. Неслыханное превосходство Западной Европы и Северной Америки во второй половине прошлого века по мощи всякого рода — хозяйственной, политической, военной мощи — покоилось на неоспоримой промышленной *монополии*. Крупная индустрия имела только там, где были залежи угля этих *стран Севера*. Остальной мир служил только рынком сбыта, и колониальная политика всегда была направлена на поиск новых рынков сбыта и сырья, а не на образование новых районов производства. Уголь имелся и в других местах, но добывать его мог только «белый» инженер. Мы были единственными владельцами не природных ископаемых, но методов *и мозгов*, обученных для применения этих методов. На этом покоилась роскошь жизненного уровня белого рабочего, доход которого был *сравним с доходом цветного князька* — это положение привело марксизм к гибели. Оно мстит нам сегодня, когда проблема безработицы приобретает все большие размеры. *Заработок* белого рабочего представляет сегодня угрозу для его *жизни*: величина заработка зависела — исключительно от монополии, воздвигнутой для него вождями промышленности.

Так слепая воля к власти к концу XIX в. начала совершать ошибки решающего значения. Вместо того чтобы держать в тайне технические знания, величайшее сокровище «белых» на родов, им стали хвастаться и предлагать всему миру в высших школах, да еще гордились, глядя на изумление индийцев и японцев. Так называемое «рассеивание промышленности» также родилось из мысли об увеличении доходов, путем приближения производства к потребителю. На место простого экспорта продуктов пришел вывоз тайн, методов, инженеров и организаторов. Уезжают даже изобретатели. ... Всем «цветным» открыты тайны нашей силы, они их постигают и используют. Японцы за тридцать лет стали первоклассными знатоками техники, доказав свое военно-техническое превосходство во время войны с Россией. У них могли бы поучиться и их учителя. Повсюду сегодня — в Восточной Азии, в Индии, в Южной Америке, в Южной Африке — возникают или замышляются промышленные центры, которые в силу низкой заработной платы представляют собой смертельных конкурентов. Непременные привилегии белых народов промотаны, растрочены, преданы. Их противники могут достичь того же или даже превзойти свой образец с помощью хитрости цветных рас и перезрелого интеллекта древнейших цивилизаций. Но там, где имеются уголь, нефть и водная энергия, можно выковать и оружие против самого сердца фаустовской культуры. Тут начинается месть эксплуатируемого мира против своих владык. Бесчисленные руки цветных работают столь же умело и без таких притязаний, а это потрясает самые основания западной хозяйственной организации. ...

Но для цветных — а в их число входят и русские — фаустовская техника не является внутренней потребностью. Только фаустовский человек мыслит, чувствует и *живет* в этой форме. ... Для «цветного» она лишь оружие в борьбе с фаустовской цивилизацией, что-то вроде временки в лесу, которую оставляют, когда она выполнила свою роль. Машинная техника кончится вместе с фаустовским человеком, однажды она будет разрушена и

позабыта — все эти железные дороги, пароходы, гигантские города с небоскребами, как некогда были оставлены римские дороги или Великая китайская стена, дворцы древних Мемфиса и Вавилона. История этой техники приближается к скорому и неизбежному концу. Она будет взорвана изнутри, как и все великие формы всех культур. Когда и как это произойдет — мы не знаем. ...

Мы рождены в это время и должны смело пройти до конца предназначенный нам путь. Другого нет. Терпеливо и без надежды стоять на проигранных позициях — таков наш долг. Стоять, как тот римский солдат, чьи кости нашли перед воротами Помпеи, погибшего, потому что ему забыли отдать приказ об отходе во время извержения Везувия. Вот величие, вот что значит быть человеком расы. Этот полный чести конец есть единственное, чего нельзя отнять у человека.

Самостоятельная работа № 4

Тема: Техносфера и ее особенности. Формирование и структура технических наук

Продолжительность: 6 часов (ЗФО).

Необходимо прочитать текст, быть готовым его обсуждать, использовать терминологию и основные положения.

Симондон Ж. О способе существования технических объектов

Вплоть до сегодняшнего дня реальность технического объекта оставалась на втором плане, будучи заслонена человеческим трудом. Технический объект схватывался через человеческий труд, мыслился и расценивался как его инструмент, вспомогательное средство или продукт. Однако, ради блага самого человека следовало бы произвести переворачивание, которое дало бы проявиться тому, что есть человеческого в техническом объекте, прямо, без опосредования отношением к труду. Именно труд должен быть понят как фаза техничности [technicité], а не техничность — как фаза труда, поскольку техничность есть целое, частью которого является труд, а не наоборот.

Натуралистическое определение труда является недостаточным: сказать, что труд есть эксплуатация природы человеком в обществе, значит свести его к реакции, выработанной человеком как видом в соприкосновении с природой, к которой он приспосабливается и которая его обуславливает. Речь сейчас не идет о том, является ли отношение природа–человек односторонне детерминированным или же эта детерминация имеет обоюдный характер; гипотеза обоюдности не меняет основной схемы — схемы обусловленности и реактивности труда. Тем не менее, в такой перспективе труд может быть понят как техническая операция [1], несводимая к труду. Труд присутствует только тогда, когда человек должен предоставить свой организм в качестве носителя орудий, то есть когда он деятельностью своего организма, своим психосоматическим единством должен сопровождать поэтапное развёртывание отношения человек–природа. Труд есть деятельность, посредством которой человек реализует в себе самом медиацию между человеческим видом и природой; мы говорим, что в этом случае человек выступает как носитель орудий, поскольку через эту активность, следуя ей шаг за шагом, жест за жестом, он воздействует на природу. Труд присутствует тогда, когда человек не может доверить техническому объекту функцию медиации между своим видом и природой и должен выполнять функцию связи самостоятельно — посредством своего тела, своей мысли, своих действий. Для организации этой операции человек предоставляет собственную индивидуальность живого существа: в этом смысле он и является носителем орудий. Напротив, если технический объект конкретизирован, то смешение природного и человеческого конституируется на уровне самого объекта [2]; тогда операция над техническим существом, строго говоря, не есть труд. Это связано с тем, что в труде человек совпадает с нечеловеческой реальностью, приравнивается к ней, как будто скользит между природной реальностью и человеческой интенцией. В труде человек лепит материю

по форме; он приходит с этой формой, которая является некоей интенцией, замыслом результата, чем-то предопределённым, тем, чего нужно достигнуть в соответствии с предсуществующими нуждами. Эта форма-интенция не есть часть материи, на которую обращён труд; она выражает полезность или необходимость для человека, но сама исходит не из природы. Трудовая деятельность связывает природную материю и форму, которая имеет человеческое происхождение; труд — это деятельность, в которой совпадают, делаются синергетическими две столь разнородные реальности, как материя и форма. Благодаря же трудовой деятельности человек осознаёт эти два термина, между которыми он синтетическим образом устанавливает отношение: взгляд рабочего должен быть фиксирован на этих терминах, — которые необходимо сближать друг с другом (таков принцип труда), — а не на самом внутреннем содержании той сложной операции, через которую это сближение достигается. Труд вуалирует отношение терминами [3]. Кроме того, зачастую рабские условия, в которых находится рабочий, способствовали тому, чтобы операция, посредством которой материя и форма приводятся к совпадению, ещё более затемнялась. Для человека, управляющего процессом труда, его содержанием являются уже данный в нём порядок, а также первичный материал, являющимся условием выполнения операции, но не сама операция, благодаря которой и осуществляется принятие формы: его внимание направлено на форму и материю, а не на принятие формы как операцию. Гилеморфическая схема [4], следовательно, представляет собой пару, термины которой отчётливы, но отношение между которыми затемнено. В этом смысле гилеморфическая схема представляет собой перенос в философскую мысль технической операции, сведённой к труду, и берётся как универсальная парадигма генезиса сущего. В основе этой парадигмы лежит именно технический опыт, но опыт далеко не полный. Обобщающее использование гилеморфической схемы в философии и наводит эту темноту, которая происходит из недостаточной технической основы этой схемы. Но мало войти вместе с рабочим или рабом в мастерскую, мало даже взять в руки литейную форму или запустить токарный станок. Точка зрения рабочего ещё слишком далека от процесса принятия формы, которое единственное и является техническим само по себе. Нужно суметь проникнуть в литейную форму с глиной, сделаться одновременно формой и глиной, прожить и прочувствовать общую для них операцию, чтобы смочь помыслить принятие формы само по себе [5]. Ибо трудящийся разрабатывает две технические полу-цепочки, подготавливающие техническую операцию: он подготавливает глину, делает её пластичной, избавляет от комков, а также готовит саму литейную форму; он материализует форму в прессформе из дерева, а материал делает податливым и бесформенным; затем кладёт глину в литейную форму и прессует. Но условием принятия формы является вся эта система, состоящая из литейной формы и спрессованной глины. Именно глина принимает форму сообразно литейной форме — вовсе не рабочий придаёт ей форму. Рабочий подготавливает медиацию, но не он осуществляет её. Медиация же осуществляется сама собой после того, как были созданы условия для неё. И хотя человек очень близко расположен к этой операции, он не познаёт её. Его тело понуждает операцию к совершению, позволяет ей совершиться, но представления о технической операции во время работы не возникает. Не хватает самого существенного — активного центра технической операции, который остаётся скрытым. В течение всего того времени, пока человек трудился, не прибегая к техническим объектам, техническое знание могло транслироваться только в неявной и чисто практической форме — через профессиональные привычки и жесты. Это движущее знание и есть в действительности то, что делает возможной разработку двух технических полу-цепочек — той, что исходит из формы, и той, что исходит из материи. Но это знание не идёт и не может пойти дальше них: оно останавливается на самой операции, оно не проникает внутрь литейной формы. По существу это знание до-техническое, а не техническое.

Техническое знание, наоборот, состоит в том, чтобы, отталкиваясь от происходящего внутри литейной формы, от этого центра, находить различные способы его

подготовки. Выступая уже не просто как носитель орудий, человек уже не может оставлять центр операции затемнённым. В действительности, этот центр и должен производиться техническим объектом — он не мыслит, не чувствует и не обрастает привычками. Чтобы сконструировать функционирующий технический объект, человеку нужно представить себе его функционирование как совпадающее с осуществляющей его технической операцией. Функционирование технического объекта принадлежит к тому же порядку реальности, к той же системе причин и следствий, что и техническая операция; здесь уже нет разнородности между подготовкой технической операции и функционированием этой операции; операция продолжает техническое функционирование, а функционирование предваряет её: функционирование есть операция, операция есть функционирование. Речь уже идёт не о труде, не о работе машины, но только о функционировании как упорядоченной совокупности операций. Тогда форма и материя, если на этом этапе они ещё существуют, находятся на одном уровне, являются частями одной системы. Между техническим и природным — непрерывность.

Изготовление технического объекта уже не включает в себе эту тёмную зону между формой и материей. До-техническое знание есть также знание до-логическое — в том смысле, что оно учреждает пару терминов, не обнаруживая при этом внутреннего содержания их отношений (как в гилеморфической схеме). Напротив, техническое знание является логическим в том смысле, что исследует внутреннее их отношения.

Наряду с этим, чрезвычайно важно отметить, что парадигматизм, вырастающий из отношения труда, сильно отличается от того, который происходит из технической операции, из технического знания. Гилеморфическая схема является частью нашей культуры; она передана нам из Античности, и в большинстве случаев мы полагаем, что она совершенно обоснована, не относится к какому-то частному опыту и что хотя, быть может, придавая ей обобщённый смысл, ей злоупотребляют, она, однако, равнообъёмна вселенной. Следовало бы скорее трактовать принятие формы как особую техническую операцию, нежели технические операции — как особые случаи принятия формы, которое само познаётся смутным образом через труд.

В этом смысле изучение способа существования технических объектов нужно было бы продолжить изучением результатов их функционирования, а также человеческой установки по отношению к ним. Феноменология технического объекта продолжилась бы таким образом психологией отношений между человеком и машиной. Но в этом исследовании необходимо избежать двух подводных камней, что как раз позволяет сделать описанная сущность технической операции: техническая деятельность не является частью ни чисто социальной, ни чисто психологической сфер. Она есть модель коллективного отношения, которое нельзя путать с этими двумя сферами. Техническая деятельность не является единственным модусом и единственным содержанием коллективного, но она исходит из коллектива, и в некоторых случаях коллективная группа вокруг технической деятельности и рождается.

Под социальной группой мы понимаем здесь ту, что конституируется приспособляясь, подобно животным, к условиям среды; труд есть то, что посредством чего человек выступает медиатором между природой и человечеством как видом. Её [группы] противоположностью, но находящейся на том же уровне, является интерпсихологическое отношение, которое помещает индивида перед лицом другого индивида, устанавливая между ними обоюдное отношение без медиации. Напротив, посредством технической деятельности человек создаёт медиации, и эти медиации отделяемы от индивида, который их производит и мыслит; индивид выражает себя в них, но к ним не примыкает. Машина обладает своего рода безличностью, благодаря которой она и может становиться инструментом для любого другого; человеческая реальность,

кристаллизованная в ней, отчуждаема именно потому, что отделяема сама машина. Труд примыкает к рабочему, и наоборот, посредством труда рабочий примыкает к природе, над которой он производит действия. Технический объект, помысленный и сконструированный человеком, не ограничивается только тем, чтобы создавать медиацию между человеком и природой; он есть устойчивое смешение человеческого и природного, содержит и то, и другое. Он придаёт своему человеческому содержанию структуру, подобную той, что обладают природные объекты, и позволяет делать вставку этой человеческой реальности в мир естественных причин и следствий. Отношение человека к природе уже не просто проживается и воплощается на практике смутным образом, но приобретает устойчивый и прочный статус, в силу которого оно становится упорядоченной реальностью, имеющей свои законы. Техническая деятельность, воздвигая мир технических объектов и обобщая объективную медиацию между человеком и природой, связывает человека с природой сообразно узам гораздо более богатым и точно определяемым, чем та специфическая реакция, каковой является коллективный труд. Обратимость человеческого в природное и природного в человеческое учреждается посредством технического схематизма. <...> Именно трудовая парадигма побуждает считать технический объект утилитарным; сущностным определением технического объекта не является утилитарность: он есть то, что осуществляет заданную операцию, выполняет определённую функцию по заданной схеме. Но как раз по причине своей отделяемости он может быть использован как отдельное звено в цепи причин и следствий, не будучи затронутым тем, что происходит на обоих концах этой цепи. Технический объект может выполнять аналог труда, но он также может передавать информацию, не связанную с какой-либо производственной пользой. Технический объект характеризуется функционированием, а не трудом: ведь нет двух категорий технических объектов — одних, служащих утилитарным нуждам, и других, служащих познанию; любой технический может быть научным, и наоборот. Можно было бы назвать научным упрощённый объект, который служит только обучению: такой объект был бы менее совершенным, чем технический объект. Иерархическое различие между ручным и умственным трудом в мире технических объектов не отражено.

Стало быть, технический объект привносит категорию более широкую, чем труд: это операторное функционирование. Последнее предполагает, что основой технического объекта, условием его возможности является акт изобретения. Вместе с тем, изобретение — это не труд, оно не предполагает психосоматической медиации между природой и человеческим видом. Изобретение есть не только адаптивное и защитное поведение, это ментальная операция, ментальное функционирование, принадлежащее к тому же порядку, что и научное знание. Наука и техническое изобретение — одного уровня. Ментальная схема делает возможным изобретение и науку, она же позволяет использование технического объекта либо в промышленном ансамбле в качестве производительного, либо в качестве научного в экспериментальной сборке. Техническая мысль присутствует во всей технической деятельности, а техническая мысль принадлежит к тому же порядку, что изобретение: она может быть транслирована и даёт возможность соучастия. Отсюда: над социальной общностью труда, за пределами интериндивидуальных отношений, которые не опираются на операторную деятельность, учреждается ментальный и практический универсум, в котором человеческие существа коммуницируют через то, что они изобретают. Технический объект, взятый в своей сущности, то есть такой, каким человек его изобрёл, помыслил, поволит и признал, становится опорой и символом этого отношения, которое мы хотели бы назвать трансиндивидуальным. Технический объект может быть прочитан как носитель определённой информации; если его лишь используют, эксплуатируют и, как следствие, поработают, он уже не может нести никакой информации — подобно книге, употребляющейся как подкладка или подставка. Технический объект, оценённый и познанный в соответствии со своей сутью, то есть согласно основавшему его человеческому акту изобретения, функционально понятный, валоризованный сообразно с

внутренними нормами, несёт в себе чистую информацию. Мы называем чистой информацией ту, которая не чисто событийна, которая может быть понята, только если в её получателе вызвана форма, аналогичная формам, переданным на носителе информации. В техническом объекте познаётся именно форма — материальная кристаллизация некоей операторной схемы и некоей мысли, ставшей результатом разрешения определённой проблемы. Чтобы эта форма была понята, от субъекта требуется владением аналогичными формами: информация — это не то, что приходит безотносительным образом, а значение, возникающее из передачи форм — одной внешней по отношению к субъекту, другой — внутренней. Значит, для того, чтобы технический объект был встречен как технический, а не как чисто утилитарный, чтобы он был расценен как результат изобретения и как носитель информации, а не только пользы, необходимо, чтобы получатель обладал определёнными техническими формами. Тогда посредством технического объекта создаётся межчеловеческое отношение, которое есть модель трансиндивидуальности. Под последней можно понимать такое отношение, которое устанавливается между индивидами ни посредством их конституированной индивидуальности, — что отделяло бы одних от других, — ни посредством того, что есть одинакового в каждом субъекте, — например, априорных форм чувственности, — а посредством того заряда до-индивидуальной реальности, того заряда природного, который хранится в индивидуальном бытии и содержит потенции и виртуальность. Объект, возникающий благодаря техническому изобретению, несёт с собой что-то от породившего его бытия и выражает этим бытием то, что меньше всего привязано к *hic et nunc*. Можно было бы сказать, что в техническом существе содержится человеческая природа — в том смысле, в котором слово «природа» может употребляться для обозначения того, что есть изначального, предшествующего человечеству, конституированному в человеке. Человек изобретает, воплощая в жизнь свое собственное природное основание, этот *ἄλειρον* [7], с которым соединено каждое индивидуальное бытие. Никакая антропология, отталкивающаяся от человека как от индивидуального бытия, неспособна обнаружить трансиндивидуальное техническое отношение; труд, понятый как производственный — в той мере, в которой он исходит из индивида, локализованного *hic et nunc*, — неспособен обнаружить изобретённое техническое существо. Изобретает не индивид, а субъект, который есть нечто большее, более богатое, чем индивид, и который имеет в своём составе, помимо индивидуальности индивидуированного бытия, определённый заряд природного, не-индивидуированного бытия. Социальная группа, функционально связанная солидарностью, например, трудовая община, устанавливает отношения только между индивидуированными существами. По этой причине она локализует и необходимым образом отчуждает их, даже помимо какой-либо экономической модальности — такой, которая была описана Марксом под именем капитализма: можно было бы говорить о некоем до-капиталистическом отчуждении, присущем труду как труду. Кроме того, симметричным образом, интериндивидуальное психологическое отношение также не может установить иное отношение, кроме как между уже конституированными индивидами; только вместо того, чтобы связывать индивидов соматическим функционированием, как это делает труд, интериндивидуальное отношение связывает их на уровне определённых сознательных, аффективных и репрезентативных функционирований и, таким образом, отчуждает. Невозможно компенсировать отчуждение труда другим отчуждением — отчуждением отделённой психики: в этом обнаруживается слабость приложения психологических методов к анализу проблемы труда, предполагающему разрешить её посредством изучения ментальных функционирований. Проблемы труда относятся к отчуждению, вызванному трудом, и это отчуждение является не только экономическим, создаваемым игрой прибавочной стоимости. Ни марксизм, ни контр-марксизм, которым являются все эти психологические исследования труда сквозь призму человеческих отношений, не в состоянии найти настоящее решение проблемы, поскольку и тот, и другой помещают источник отчуждения за пределы труда, тогда как

именно труд как труд есть источник отчуждения. Мы не хотим сказать, что экономического отчуждения не существует; но возможно, что первая причина отчуждения сущностным образом заключена в труде и что отчуждение, описанное Марксом, есть лишь одна из его разновидностей: чтобы определить роль экономического отчуждения, будем употреблять это понятие в обобщённом смысле, которого оно заслуживает. Согласно этой концепции, экономическое отчуждение существует уже на уровне надстройки, что предполагает некое неявное основание, которым и является сущностное отчуждение индивидуального бытия в ситуации труда.

Если эта гипотеза верна, то настоящий путь к уменьшению отчуждения лежит не через социальную сферу (включая трудовую общину и класс) и не через область интериндивидуальных отношений, рассматриваемых обычно психологией, а через трансиндивидуальный коллектив. Технический объект возник в таком мире, в котором социальные структуры и психические содержания были сформированы трудом, а это значит, что технический объект ввели в мир труда, вместо того, чтобы создать мир техники с новыми структурами. Машина познаётся и используется через труд, а не через техническое знание; отношение рабочего к машине неадекватно, поскольку, взаимодействуя с машиной, он не продлевает свою работу изобретательской деятельностью. Тёмная центральная зона, свойственная труду, перенесена на использование машины: теперь всё функционирование машины, происхождение машины, значение того, что делает машина, и сам способ, которым она сделана, становятся тёмной зоной. Сохранена первоначальная темнота центра гилеморфической схемы: человек знает то, что входит в машину и что из неё выходит, но не то, что в ней происходит: даже в присутствии рабочего, когда он управляет машиной или обслуживает её, совершается операция, в которой тот не участвует. Управлять означает ещё оставаться извне того, чем управляют, — когда управление состоит в запуске машины в соответствии с предустановленной сборкой, сделанной для того, чтобы производить этот запуск сообразно с конструкцией технического объекта. Отчуждение рабочего выражается в этом разрыве между техническим знанием и выполнением условий эксплуатации. Этот разрыв настолько ярко выражен, что на многих современных заводах функция наладчика оборудования строго отлична от функции пользователя машины, то есть рабочего, и рабочим запрещено самим настраивать свои машины. Функция регулирования же самым естественным образом продолжает функцию изобретения и конструирования: регулирование есть нескончаемое изобретательство, пусть и ограниченное. В действительности, машина после своего создания не брошена в существование раз и навсегда — не нуждаясь в подстройке, ремонте, регулировании. Если изначальная техническая схема изобретения реализована более-менее хорошо в каждом экземпляре технического объекта, то и каждый экземпляр функционирует более-менее справно. Налаживание или ремонт становятся возможными и эффективными не тогда, когда обращены на материальную основу или какие-то особенности каждого экземпляра технического объекта, а когда обращены на техническую схему изобретения. Ведь человек получает не непосредственный продукт технической мысли, а экземпляр производства, выполненный на основе технической мысли с большими или меньшими точностью и совершенством; этот экземпляр есть символ технической мысли, носитель форм, который должен встретиться с субъектом, чтобы продолжить и завершить осуществление этой мысли. Пользователю необходимо обладать соответствующими формами, чтобы при их столкновении с формами, переданными машиной и более-менее совершенно реализованными в ней, образовалось значение, на основании которого труд над техническим объектом стал бы уже не просто трудом, а технической деятельностью. Техническая деятельность отлична от простого труда и от труда отчуждающего в том, что она включает в себя не только эксплуатацию машины, но также определённое внимание к её использованию, поддержание её в исправности, настройку и совершенствование, продолжающие собой изобретательство и конструирование. Фундаментальное отчуждение

коренится в разрыве между онтогенезом технического объекта и его существованием. Необходимо, чтобы генезис технического объекта стал действительной частью его существования и чтобы отношение человека к техническому объекту включало в себя внимание к его непрекращающемуся генезису.

Технические объекты, порождающие наибольшее отчуждение, суть те, которые предназначены для невежественных пользователей. Такие объекты приходят в упадок постепенно: будучи новыми в течение короткого времени, они обесцениваются, как только утрачивают эту характеристику новизны, поскольку могут лишь всё больше отдаляться от состояния своего первоначального совершенства. Пломбирование хрупких элементов указывает на этот разрыв между изготовителем, отождествляющемся с изобретателем, и пользователем, который приобретает навык обращения с техническим объектом исключительно посредством экономического механизма. В технической гарантии конкретизируется чисто экономический характер отношения изготовитель–пользователь; пользователь не продолжает никаким образом действие изготовителя; технической гарантией он покупает себе право обязать изготовителя, чтобы тот продолжил свою деятельность, если на то будет необходимость. Напротив, те технические объекты, которые избежали этого разделения изготовления и использования, со временем не ухудшаются: они задуманы так, чтобы можно было непрерывно менять и чинить различные их составляющие на протяжении всего использования. Техническое обслуживание не отделяется тогда от изготовления, а продолжает его и, в некоторых случаях, завершает — например, посредством обкатки, которая является продолжением и завершением процесса изготовления за счёт притирки поверхностей в ходе функционирования. Если пользователь в силу навязанных ему ограничений не может сам произвести обкатку, то она производится изготовителем после сборки технического объекта, как в случае авиадвигателя. Таким образом, отчуждение, происходящее из искусственного разъединения конструирования и использования, ощутимо не только для человека, который применяет машину, работает с ней и не выходит в своём отношении к ней за пределы труда. Отчуждение отражается и на экономических и культурных условиях использования машины, а также на её экономической ценности, проявляясь в виде обесценивания технического объекта, которое происходит тем быстрее, чем больше подчёркнут этот разрыв.

Для осознания отчуждения, свойственного труду, экономических понятий недостаточно. В них и проявляется та неадекватность технической мысли и деятельности, которая характерна установке на труд, поскольку в них не заключено эксплицитное, близкое к научному знание, которое сделало бы возможным познание технического объекта. Чтобы уменьшить отчуждение, следует объединить в технической деятельности, с одной стороны, тот аспект труда, который касается практики использования тела, с другой стороны, взаимодействие функционирований; труд должен стать технической деятельностью. Но в то же время совершенно справедливо, что экономические условия усиливают и упрочивают это отчуждение: в промышленной жизни технический объект не принадлежит тем, кто его использует. Впрочем, отношение собственности весьма абстрактно, и было бы недостаточно, чтобы рабочие стали собственниками машин, для того, чтобы отчуждение резко убавилось. Обладать машиной ещё не значит знать её. И всё же не-обладание увеличивает дистанцию между рабочим и машиной, оно делает их отношение ещё более хрупким, внешним, недолговечным. Требуется найти такой социальный и экономический режим, в котором пользователь технического объекта был бы не только собственником этой машины, но и тем, кто сам её выбирает и содержит в порядке. Однако рабочему предъявляется машина, которую он не выбирал; это предъявление является частью условий эксплуатации, оно встроено в социально-экономический аспект производства. И наоборот, машина изготавливается чаще всего как безотносительный к чему-либо технический объект, функционирующий в себе, но неприспособленный к

обмену информацией с человеком. Human engineering не слишком далеко продвинулся в поисках лучшего расположения элементов управления и сигналов обратной связи, а такие поиски чрезвычайно полезны: они могут стать отправной точкой для исследования подлинных условий соединения машины и человека. Но подобные исследования рискуют остаться малоэффективными, если они не будут двигаться к самому основанию коммуникации между человеком и машиной. Чтобы обмен информацией стал возможен, нужно, чтобы человек овладел технической культурой, то есть множеством форм, которые, встречая формы, передаваемые машиной, могли бы образовывать значение. Машина остаётся одной из тёмных зон нашей цивилизации на всех социальных уровнях. Это отчуждение присутствует и у мастеров, и у простых рабочих. Подлинный центр промышленной жизни, то, по отношению к чему всё должно упорядочиваться в соответствии с функциональными нормами, это техническая деятельность. Спрашивать, кому принадлежит машина, кто вправе применять новые машины, а кто вправе от них отказываться, означает переворачивать проблему. Категории капитала и труда несущественны по отношению к технической деятельности. Основа норм и права в промышленности — это не труд, не собственность, а техничность. Межчеловеческое общение должно учреждаться на уровне техники, посредством технической деятельности, а не посредством труда или экономических критериев. Социальные условия и экономические факторы сами по себе не могут быть приведены в согласие, поскольку являются частями разных совокупностей; для них можно найти медиацию только внутри такой организации, в которой преобладает техника. Этот уровень технической организации, на котором человек встречается человека не как члена какого-то класса, а как существо, выражающее себя в техническом объекте, гомогенном его деятельности, есть уровень коллектива, превосходящий данное интериндивидуальное или социальное.

У отдельно взятых индивидов отношение к техническому объекту не может стать адекватным, разве только в единичных случаях; адекватное отношение может установиться только в той мере, в которой удастся создать эту интериндивидуальную коллективную реальность, которую мы называем трансиндивидуальной, поскольку она соединит изобретательские и организационные способности нескольких субъектов. Существование чистых технических объектов, не отчуждённых и используемых сообразно с их неотчуждающим статусом, и создание такого трансиндивидуального отношения взаимно обусловлены. Желательно было бы, чтобы в промышленной жизни на уровне комитетов предприятия были бы созданы также и технические комитеты; чтобы стать эффективными и созидательными, комитеты на предприятиях должны быть сущностно техническими. Организация каналов информации на предприятии должна следовать линиям технической операции, а не социальной иерархии или чисто интериндивидуальным отношениям, которые несущественны для технической операции. Предприятие как совокупность технических объектов и людей должно быть организовано на основе этой его главной функции, то есть его технического функционирования. <...> Технический мир — это мир коллектива, который нельзя адекватно помыслить ни на основе сырого социального, ни на основе психического. <...> ...Между индивидуальным и социальным развертывается трансиндивидуальное, которое сегодня не признано и которое изучается через крайние позиции — либо через труд рабочего, либо через управление предприятием.

Критерий производительности, желание описать техническую деятельность в терминах продуктивности также не ведёт к решению проблемы. Производительность слишком отвлеченна по отношению к технической деятельности, она не позволяет разглядеть её сущности; несколько совершенно разных технических схем могут давать одинаковую производительность: цифра не выражает схему. Исследование производительности и способов её повышения оставляет нетронутой тёмную зону технической схемы, как и саму гилеморфическую схему; хотя такие исследования и имеют

актуальное практическое значение, они могут только ещё больше запутать теоретические проблемы. <...>

1. Понятие операции имеет у Симондона онтологический смысл: операция как особый бытийный модус противопоставляется структуре; операция есть переход от одной структуры к другой, это динамическое различие. Под структурой понимается статическое различие. Так, прочерчивание прямой, параллельной к данной, есть установление структуры, но сам алгоритм прочерчивания линии является операцией. Симондон говорит, что геометрический способ мышления, присущий западной культуре, не знает теории операций; фактически необходимость такой теории, которую Симондон также называет аллагматикой, возникает только с появлением кибернетики: «Машина есть аллагматическое сущее» («L'individuation à la lumière des notions de forme et d'information», Paris: Jérôme Millon, 2005, p. 524).

2. Конкретизированным, в противоположность абстрактному (в этой терминологии чувствуется гегелевское вдохновение), Симондон называет такой технический объект, который внутренне связан, един и неделим, не подвержен саморазрушению. Конкретность (concretude) есть финальная, совершенная стадия эволюции технического объекта, подобная тому, что Генрих Альтшуллер, основатель ТРИЗа, называл «идеальностью» технического изобретения. Так, из абстрактно конституированных машины Ньюкомена и машины Уатта, «отсеянных» в процессе технической эволюции, в результате стремления к конкретизации возникает то, что мы сегодня знаем как паровую машину. По Симондону, конкретизированный, завершённый технический объект подобен природному.

3. По Симондону, любое отношение между элементами имеет такой же «бытийный ранг», как и сами элементы, и, входя составной частью в развивающуюся систему, также претерпевает эволюцию. Многие ключевые понятия у Симондона получают «релятивное» определение: так, трансиндивидуальность есть внутреннее отношение индивида и психического к внешнему отношению индивида и коллективного, то есть отношение отношений (См.: Toscano A., *Technical Culture and the Limits of Interaction: A Note on Simondon*. URL: <http://www.atacd.net/images/stories/at.pdf>)

4. Гилеморфическая схема — идущее из Античности представление о том, что любое сущее составлено из материи как чистой потенции и актуализирующей её формы. Гилеморфизм есть, пожалуй, главный объект философской критики Симондона.

5. Пример с литейной формой неслучаен: Аристотель поясняет категории формальной и материальной причины на примере отливаемой из серебра чаши.

6. Речь идёт об одном из ключевых мотивов симондоновской философии: критикуя теорию формы у Платона и Аристотеля (гилеморфизм) на том основании, что в ней отношение формы и того, что её принимает, асимметрично (как отношение Идеи и вещи), Симондон предлагает для описания процесса принятия формы переосмысленное им понятие информации: информация есть процесс придания и принятия формы, в котором отправитель и получатель форм симметричны, гомогенны, равноправны.

7. ἀπειρον (др.-гр.), апейрон – беспредельное, бесформенное начало, протосубстанция.

8. Здесь корень симондоновской философии: острие её критики направлено на понимание живого как полного, завершённого бытия, то есть как индивида. По Симондону, становление, эволюция, индивидуация в живом не прекращаются. Человек есть индивидуация, а не индивид — термин, применимый к завершённым техническим объектам («технический индивид») или к исчерпавшим свой энергетический потенциал природным сущим (так, хрусталь есть остановившийся в росте кристалл). Поэтому можно сказать, что европейская мысль, изобретя понятие индивида, открыла скорее сущность машины,

чем человека, который не вмещается в это определение. Живое есть не индивидуированное, а индивидуирующее существо, которое не столько приспосабливается к окружающей среде, сколько разрешает возникающие в ходе развития проблемы: итогом этого разрешения являются «изобретение» клеткой тропизма, животным — ощущения, человеком — психического и коллективного измерений. Индивидуация должна пониматься исходя из предшествующего ей до-индивидуального поля — некоего хаотического состояния, возникающего на каждом этапе становления и заключающего в себе пучок возможностей для последующей индивидуации. Любопытно, что в числе многочисленных примеров этого до-индивидуального поля у человека Симондон называет опыт тоски.

Самостоятельная работа № 5

Тема: Основные этапы взаимодействия общества, науки и техники

Продолжительность: 7 часов (ЗФО).

Необходимо прочитать текст, быть готовым его обсуждать, использовать терминологию и основные положения.

Льюис Мамфорд. Техника и природа человека

Мы все осознаем, что XX век стал свидетелем коренного преобразования всего человеческого окружения главным образом благодаря влиянию математических и физических наук на технологию. Этот переход от эмпирической, традиционной техники к экспериментальному научному способу открыл такие новые сферы, как ядерная энергия, сверхзвуковой транспорт, компьютерный интеллект и мгновенная глобальная связь.

Исходя из принятого в настоящее время представления о связи человека и техники, наша эпоха переходит от первобытного состояния человека, выделившегося благодаря изобретению орудий труда и оружия с целью достижения господства над силами природы, к качественно иному состоянию, при котором он не только завоеует природу, но полностью отделит себя от органической среды обитания. С помощью этой новой мегатехнологии человек создаст единую, всеохватывающую структуру, предназначенную для автоматического функционирования. Человек из активно функционирующего животного, использующего орудия, становится пассивным, обслуживающим машину животным, собственные функции которого, если этот процесс продолжится без изменения, либо будут переданы машине, либо станут сильно ограниченными и регулируемыми в интересах деперсонализированных коллективных организаций. Предельная тенденция подобного развития была верно предвосхищена сатириком Сэмюэлем Батлером более века тому назад. Но только в наше время его веселая фантазия начинает превращаться в совсем не безобидную реальность.

Цель работы — подвергнуть сомнению как исходные посылки, так и прогнозы, на которых основана наша приверженность к существующей форме технического и научного прогресса как цели самой по себе. Особо считаю необходимым бросить тень сомнения на общепринятые теории фундаментальной природы человека, не явно в течение прошлого столетия лежавшие в основе нашей постоянной переоценки роли орудий и машин в человеческой экономике. Я бы допустил, что не только Карл Маркс ошибался, придавая орудиям труда направляющую функцию и центральное место в человеческом развитии, но что даже на вид смягченная интерпретация Тейяра де Шардена относит ко всей истории человека узкий технологический рационализм нашего века и проецирует в будущее конечную стадию, на которой все дальнейшие возможности человеческого развития были бы исчерпаны, потому что ничего бы не осталось от первоначальной природы человека, что не было бы поглощено (если вообще не подавлено) технической организацией интеллекта в универсальном всемогущем слое разума.

Так как заключения, к которым я пришел, требуют для своего обоснования большого объема доказательств, я допускаю, что последующее суммарное изложение должно из-за своей краткости казаться искусственным и неубедительным. Я могу только в лучшем случае надеяться показать, что существуют серьезные причины для пересмотра

всей картины как человеческого, так и технического развития, на котором основывается современная организация западного общества.

Итак, мы не сможем понять роли, которую играла в человеческом развитии техника, без более глубокого понимания природы человека: хотя само это понимание в течение последнего века потеряло ясность, будучи обусловлено социальной средой, в которой неожиданно распространилась масса новых механических изобретений, сметая многие древние процессы и институты и изменяя само наше представление как о человеческих пределах, так и о технических возможностях.

Более чем в течение века человека обыкновенно определяли как животное, использующее орудия труда. Платону подобное определение показалось бы странным, поскольку он приписал восхождение человека из примитивного состояния, в равной мере как Марсу и Орфею, так и Прометею и Гефесту, богу-кузнецу. Однако описание человека, как главным образом использующего и изготавливающего орудия труда, стало настолько общепринятым, что простая находка фрагментов черепов, вместе с грубо обработанными булыжниками, как в случае австралопитека Л. С. Б. Лики, полагается вполне достаточной для идентификации существа как проточеловека, несмотря на его заметные анатомические отличия и от более ранних человекообразных обезьян, и от людей, а также несмотря на более дискредитирующий подобную интерпретацию факт отсутствия в течение последующего миллиона лет заметного усовершенствования технологии обтесывания камней. Многие антропологи, приковывая внимание к сохранившимся каменным артефактам, беспричинно приписывают развитие высшего человеческого интеллекта созданию и использованию орудий труда, хотя моторно-сенсорные координации, вовлеченные в подобное элементарное производство, не требуют и не вызывают какой-либо значительной остроты мысли. Поскольку субгоминиды Южной Африки имели объем мозга около трети объема мозга *Homo sapiens*, в действительности не более, чем у многих человекообразных обезьян, способность к изготовлению орудий труда, как недавно заметил доктор Эрнст Майр, не требовала и не создавала развитого черепно-мозгового аппарата древних людей.

Вторая ошибка в интерпретации природы человека менее простительна: это существующая тенденция датировать доисторическими временами непреодолимый интерес современного человека к орудиям, машинам, техническому мастерству. Орудия и оружие древнего человека были такими же, как и у других приматов — его зубы, когти, кулаки, — так было в течение длительного времени до тех пор, пока он не научился создавать каменные орудия, более функционально эффективные, чем эти органы. Я полагаю, что возможность выжить без инородных орудий дала древнему человеку достаточное время для развития тех нематериальных элементов его культуры, которые в конечном счете значительно обогатили его технологию.

Антропологи, рассматривая с самого начала изготовление орудий как центральный момент в палеолитической экономике, недооценили или пренебрегли массой устройств (менее динамичных, но не менее искусных и оригинальных), в использовании и изготовлении которых многие другие виды в течение длительного времени оставались значительно более изобретательными, чем человек. Несмотря на противоположное свидетельство, которое выдвинули Р. У. Сэйс, К. Дэрил Форд и Андре Леруа-Гуран, все еще существует устаревшая тенденция приписывать орудиям и машинам особый статус в технологии и совершенно пренебрегать не менее важной ролью различных приспособлений. Такой взгляд на вещи оставляют без внимания роль контейнеров: горнов, ям для хранения, хижин, горшков, ловушек, корзин, бункеров, загонов для скота, а позже рвов, резервуаров, каналов, городов. Эти статические компоненты всегда играют важную роль в технологии, не меньшую и в наши дни, с ее высоковольтными трансформаторами, гигантскими химическими ретортами, атомными реакторами.

Из любого исчерпывающего определения техники должно бы следовать, что многие насекомые, птицы, млекопитающие сделали значительно более радикальные новшества в изготовлении контейнеров, чем достигли в изготовлении орудий предки человека

до появления *Homo sapiens*: примем во внимание сложные гнезда и домики, бобровые плотины, геометрические ульи, урбаноидные муравейники и термитники. Короче говоря, если техническое умение было бы достаточным для определения активного человеческого интеллекта, то человек длительное время рассматривался бы как безнадежный неудачник по сравнению со многими другими видами. Последствия такого подхода должны быть ясны: а именно, не было ничего уникально человеческого в древней технологии до той поры, пока она не оказалась видоизменной лингвистическими символами, социальной организацией и эстетическими замыслами. На этой стадии производство символов резко обогнало производство орудий и в свою очередь способствовало развитию более ярко выраженной технической способности.

В таком случае, я полагаю, в начале своего развития человеческая раса достигла особого положения не только на основе своей способности использования и производства орудий. Или, скорее, человек обладал одним основным всецелевым орудием, которое было более важным, чем любой последующий набор, а именно — его собственным, движимым умом телом, каждой его частью, а не только сенсорно-моторными действиями, которые произвели ручные топоры и деревянные копья. Для компенсации своего чрезвычайно примитивного рабочего механизма древний человек обладал значительно более важным и ценным качеством, которое расширяло весь его технический горизонт: тело, которое не создано для какого-либо одного рода деятельности, именно благодаря своей необычайной лабильности и пластичности более эффективно при использовании как своего расширяющегося внешнего окружения, так и одинаково богатых внутренних психических ресурсов.

Благодаря чрезмерно развитому, постоянно активному мозгу человек обладал большей умственной энергией, чем ему необходимо было для выживания на чисто животном уровне. И он был, естественно, вынужден давать выход этой энергии не только при добывании пищи и размножении, но и в тех способах жизнедеятельности, которые превращали эту энергию непосредственно и творчески в соответствующие культурные, то есть символические, формы. Расширяющая границы жизни культурная «работа» заняла более важное положение, чем утилитарный ручной труд. Эта более широкая область повлекла за собой значительно больше, чем тренировку руки, мускула и глаза при изготовлении и использовании орудий: кроме того, она требовала контроля всех человеческих биологических функций, включая его склонности, органы выделения, его растущие эмоции, широко распространяющиеся сексуальные действия, его мучительные и соблазнительные сны. Даже рука была не просто мозолистым рабочим орудием: она ласкала тело возлюбленного, прижимала ребенка к груди, делала важные жесты или выражала в упорядоченном танце и совместном ритуале некоторые иным образом невыразимые чувства жизни или смерти, о запомнившемся прошлом или желаемом будущем. Орудийная техника и наша производная машинная техника являются лишь специализированными фрагментами биотехники: и под биотехникой понимается все необходимое человеку для жизни.

На основе такой интерпретации вполне можно оставить открытым вопрос, происходят ли стандартизированные образцы и повторяющийся порядок, который стал играть такую эффективную роль в развитии орудий, начиная с древних времен, как указал Роберт Брэйдвуд, единственно из производства орудий. А разве не происходят они в такой же мере, а может даже более, из форм ритуала, песни, танца — форм, которые существуют в развитом состоянии среди примитивных народов, часто даже в более совершенной, и законченной форме, чем их орудия. В действительности существуют распространенные данные, впервые отмеченные Артуром Хоккартом, что ритуальная точность церемонии значительно ранее предшествовала механической точности в работе; и что даже жесткое разделение труда появляется впервые благодаря специализации в обрядовых службах. Эти факты могли бы помочь объяснить, почему примитивные народы, которым быстро надоедают чисто механические работы, способные улучшить их физическое благосостояние, будут тем не менее повторять значимый для них ритуал вновь

и вновь, часто вплоть до изнеможения. Тот факт, что техника обязана игре и игре с игрушками, мифу и фантазии, магическому обряду и религиозному механическому запоминанию, к которому я привлек внимание в «Технике и цивилизации», все еще должен быть в достаточной степени осознан, хотя Йохан Хейзинга с *Homo ludens* (человек играющий) зашел так далеко, что рассматривает саму игру как формирующий элемент всей культуры.

Производство орудий в узком техническом смысле действительно, возможно, восходит к нашим африканским человеческим предкам. Но техническое вооружение клэктонской и ашельской культур оставалось чрезвычайно ограниченным до тех пор, пока не появились существа с нервной системой, более близкой к системе *Homo sapiens*, чем к каким-либо другим человекоподобным предкам, и не привели в действие не только руки и ноги, но и все тело и ум, воплощая их не просто в материальное богатство, но и в более символические неутилитарные формы.

В этом пересмотре принятых технических стереотипов я бы пошел даже дальше, ибо полагаю, что на каждой стадии человеческие технологические достижения и преобразования были менее направлены на прямое увеличение добычи пищи или контроля над природой, чем на утилизацию его собственных громадных внутренних ресурсов, и на выражение его латентных суперорганических потенциальных возможностей. Когда человеку не угрожало враждебное окружение, его расточительная, гиперактивная нервная организация, все еще часто иррациональная и неуправляемая, служила скорее препятствием, чем помощью в его выживании. Если это так, контроль над его психосоциальной средой на основе выработки общей символической культуры был более существенным и, как необходимо заключить, значительно предшествовал и опережал контроль над внешней средой.

При таком подходе возникновение языка — напряженная кульминация более элементарных человеческих форм выражения и передачи значения — было несравнимо более важным для дальнейшего человеческого развития, чем обработка горы ручных топоров. Наряду с относительно простыми координациями, требуемыми для использования орудий, тонкое взаимодействие многих органов, необходимое для создания членораздельной речи, явилось намного более поразительным достижением и, должно быть, занимало значительную часть времени, энергии и умственной концентрации древнего человека, поскольку его коллективный продукт — язык — был бесконечно более сложным и изощренным, чем набор орудий труда в Египте или Месопотамии. Ибо только тогда, когда знание и практика могли быть накоплены в символических формах и передаваться при помощи произнесенного слова от поколения к поколению, стало возможным сохранять каждое новое культурное приобретение от разрушения течением времени или с исчезновением предшествующего поколения. Тогда и только тогда стало возможным одомашнивание растений и животных. Нужно ли напоминать, что это техническое преобразование было достигнуто при помощи орудий, не более совершенных, чем палка для копания, топор или мотыга. Плуг, как и колесо телеги, появился значительно позднее как специализированное приспособление для широкомасштабного выращивания зерна на полях.

Рассматривать человека как главным образом изготавливающее орудия животное — это значит пропустить основные главы человеческой предыстории, которые фактически были решающими этапами развития. В противовес стереотипу, в котором доминировало орудие труда, данная точка зрения утверждает, что человек является главным образом использующим ум, производящим символы, самосовершенствующимся животным; и основной акцент всей его деятельности — его собственный организм. Пока человек не сделал нечто из себя самого, он мало что мог сделать в окружающем его мире.

В этом процессе самораскрытия и самотрансформации техника в узком смысле, конечно, служила человеку хорошо лишь как вспомогательное средство, но не как главный действующий агент в его развитии; ибо техника, вплоть до нашего нынешнего времени, никогда не была отделена от большей культурной целостности, и еще менее техника

господствовала над всеми остальными институтами. Первоначальное развитие древнего человека было основано на том, что Андре Вараньяк удачно назвал «технологией тела»: использование высокопластичных свойств тела для выражения его еще неоформленного и неинформированного ума, до того как этот ум уже приобрел посредством развития символов и образов свои собственные, более соответствующие ему бесплотные технические инструменты. Создание важных типов символического выражения, а не более эффективных орудий с самого начала было основой дальнейшего развития *Homo sapiens*.

К сожалению, концепции человека как главным образом *Homo faber*, производителя орудий, а не как *Homo sapiens*, производителя ума, были настолько прочными в XIX веке, что первое открытие искусства в пещерах Альтамиры было отвергнуто как мистификация, поскольку ведущие палеоэтноологи не признали бы, что охотники ледникового периода, оружие и орудия которых они недавно открыли, могли иметь как свободное время, так и склонности создавать искусство — не грубые формы, но образы, демонстрирующие мощь наблюдения и абстракции высокого порядка.

Но, когда мы сравниваем резьбу и живопись ориньякского или мадленского периодов с их сохранившимися техническими достижениями, то кто скажет, искусство или техника демонстрируют более высокое развитие? Даже выполненные в совершенстве резцы солотрейской культуры в форме листа благородного лавра были даром эстетически восприимчивых ремесленников. Классическое греческое употребление слова *technics* не делает различия между промышленным производством и искусством и для большей части человеческой истории эти аспекты были неотделимы, одна сторона соответствует объективным условиям и функциям, другая отвечает субъективным потребностям и выражает общие чувства и значения.

Наше время еще не преодолело специфический утилитарный подход, рассматривающий техническое изобретение как первичное, а эстетическое выражение как вторичное или даже ненужное; и это означает, что все еще приходится признавать, что вплоть до нашего времени техника ведет свое происхождение от цельного человека в его взаимодействии с каждой частью среды, использующего каждую свою способность, чтобы максимально реализовать собственные биологические, экологические и психологические потенции.

Даже на самой ранней стадии использование ловушек и добывание пищи меньше зависело от орудий, чем от пристального наблюдения привычек животных и мест их обитания, наблюдения, подкрепленного широким экспериментальным отбором растений и тонкой интерпретацией влияния различной пищи, снадобий, ядов на человеческий организм. И в этих садоводческих открытиях, которые, если Оукс Эймс был прав, должно быть, предварялись тысячами лет активного одомашнивания растений, вкус и формальная красота играли не меньшую роль, чем их пищевое значение; так что ранее всех одомашненные растения (не имеющие в виду злаки) часто ценились за цвет и форму их цветов, за их запах, структуру, пряность, а не просто за питательность. Эдгар Андерсон предположил, что неолитический сад, как и сады во многих более примитивных культурах сегодня, был, вероятно, смесью питательных растений, растений-красителей, лекарственных растений и декоративных растений — все они рассматривались как одинаково существенные для жизни. Подобным же образом некоторые наиболее смелые технические эксперименты древнего человека не имели никакого отношения к овладению внешней средой: они были связаны с анатомическим изменением или внешней отделкой человеческого тела в целях сексуальной выразительности, самовыражения или групповой идентификации. Аббат Анри Брейль открыл свидетельства таких действий, одинаково способствовавших развитию орнамента и хирургии уже в Мустьерской культуре.

Понятно, что орудия и оружие, далеко не всегда господствовавшие в человеческом техническом снаряжении (как слишком правдоподобно внушают нам каменные артефакты), составляют лишь малую часть биотехнической композиции; и борьба за существование, хотя иногда жестокая, не завладела полностью энергией и жизнеспособностью первобытного человека и не отвлекла его от более насущной

потребности: внести порядок и значение в каждую часть его жизни. В этой более значительной борьбе ритуал, танец, песня, рисунок, резьба и более всего дискурсивный язык, должно быть, долго играли решающую роль.

В таком случае при своем возникновении техника была связана со всей природой человека. Прimitивная техника была жизнеориентирована, а не узко трудоориентирована, и еще менее ориентирована на производство или на власть. Как во всех экологических комплексах, различие человеческих интересов и целей наряду с органическими потребностями ограничило чрезмерный рост какого-либо отдельного компонента. Что касается величайшего технического достижения до нашего времени — одомашнивания растений и животных, оно почти ничем не обязано новым орудиям, хотя с необходимостью поощряло создание глиняных контейнеров для хранения и сохранения сельскохозяйственных продуктов. Но неолитическое одомашнивание многим обязано, как теперь мы начинаем понимать, после Эдуарда Ханна и Гертруды Леви, интенсивному субъективному концентрированию на сексуальности во всех ее проявлениях, выраженному прежде всего в религиозных мифах и ритуале и еще более заметному в культовых предметах и символическом искусстве. Селекция растений, гибридизация, оплодотворение, удобрение, осеменение, кастрация были продуктами образного культивирования сексуальности, первое свидетельство которого мы находим уже за десятки тысяч лет до этого в подчеркнуто сексуальных резных изображениях палеолитической женщины — так называемых Венер.

Но там, где история в форме письменных памятников становится видимой, этой жизнеориентированной экономике, истинной политехнике был брошен вызов, и она была частично вытеснена серией радикальных технических и социальных нововведений. Около пяти тысяч лет тому назад появилась монотехника, целиком посвященная увеличению власти и богатства путем систематической организации повседневной деятельности по строго механическому образцу. В этот момент возникла новая концепция природы человека, и вместе с ней появился новый акцент на использовании физических энергий, космической и человеческой помимо процессов роста и размножения. В Египте Озирис символизирует старую плодородную, жизнеориентированную технику, Атон, бог Солнца, который специфически создал мир из своего собственного семени без содействия женщины, символизирует машино-ориентированную технику. Распространение власти на основе безжалостного принуждения человека, на основе механической организации, принесло обладающим властью преимущественное положение в отношении питания и продления жизни.

Главным знаменем этого изменения было создание первых сложных высокомошных машин; это совпало с новой системой правления, принятой всеми последующими цивилизованными обществами (хотя с неохотой — также и архаическими культурами). Теперь работа над отдельной специализированной задачей, отделенная от других биологических и социальных действий, не только занимала полный день, но все больше завладевала всем жизненным временем. Это была фундаментальная отправная точка, которая в течение последних нескольких веков вела к увеличивающейся механизации и автоматизации всего производства. С созданием первых коллективных машин работа своим систематическим отделением от всей остальной жизни стала проклятием, ношей, жертвой, формой наказания: и как реакция, этот новый режим скоро пробудил компенсирующие мечты о не требующем усилий изобилии, эмансипации не только от рабства, но и от самой работы. Эти древние мечты, вначале выраженные в мифе, но долго задержавшиеся в своей реализации, господствуют и в наше время.

Машина, которую я упоминаю, никогда не была открыта в каких-либо археологических раскопках по простой причине: она была составлена почти полностью из человеческих частей. Эти части были соединены в иерархической организации под властью абсолютного монарха, команды которого, поддержанные коалицией священнослужителей, вооруженной знатью и бюрократией, обеспечивали подчинение всех компонентов машины аналогично функционированию человеческого тела. Назовем эту

первичную коллективную машину — человеческую модель всех последующих специализированных машин — Мегамашиной. Этот новый тип машин был значительно более сложным, чем современное гончарное колесо или смывочная дрель, оставаясь наиболее развитым типом машины вплоть до изобретения механических часов в XIV веке.

Только посредством сознательного изобретения таких высокомоощных машин могли быть осуществлены, часто в течение жизни одного поколения, колоссальные инженерные работы, которые знаменуют время пирамид в Египте и в Месопотамии. Эта новая техника впервые достигла высот своего развития в Большой пирамиде в Гизе, ее структура демонстрировала, как отметил Джеймс Бристед, стандарт точности измерения часового мастера. Действуя как одна механическая единица, состоящая из специализированных, подразделенных и соединенных воедино частей, 100 тысяч человек, которые работали на этой пирамиде, были в состоянии генерировать энергию в 10 тысяч лошадиных сил. Этот человеческий механизм сам по себе сделал возможным создание этой колоссальной постройки с использованием лишь простейших каменных и медных орудий — без помощи таких, в других случаях необходимых механизмов, как колесо, повозка, ворот, подъемная стрела, или лебедка.

Следует отметить две вещи в связи с этой энергетической машиной, поскольку они определяют ее в течение всего исторического периода вплоть до настоящего времени.

Во-первых, организаторы машины обрели свою силу и власть из космического источника. Точность измерения, абстрактный механический порядок, принудительная регулярность этой рабочей машины произошли непосредственно из астрономических наблюдений и абстрактных научных вычислений: негибкий, предсказуемый порядок, воплощенный в календаре, был затем перенесен на распределение по группам людских компонентов. На основе соединения божественной власти и жестокого военного принуждения громадное население заставили терпеть мучительную бедность и принудительную скучную, повторяющуюся работу для обеспечения «жизни, процветания и здоровья» божественного или полубожественного правителя и его окружения.

Во-вторых, легальные социальные дефекты человеческой машины — в то время, как и сейчас, — были частично компенсированы ее грандиозными достижениями в контроле над наводнениями, в производстве зерна и городском строительстве, которые, очевидно, приносили пользу всему обществу. Это закладывало основу роста в каждой сфере человеческой культуры: в монументальном искусстве, в систематизированном законе, в систематическом мысленном поиске и его фиксации.

Такой порядок, такая коллективная безопасность и богатство, которые были достигнуты в Месопотамии и Египте, позже в Индии, Китае, андской культуре и культуре майя, никогда не были превзойдены до тех пор, пока Мегамашина не была восстановлена в новой форме в наше время. Но понятийно машина уже была отделена от других человеческих функций и целей, кроме роста механической мощи и порядка. Саркастически символичны были конечные продукты Мегамашины в Египте — могилы, кладбища и мумии, а в то время как позднее, в Ассирии и в других местах главным свидетельством их дегуманизированной эффективности было (что опять-таки типично) пустынное пространство разрушенных городов и отравленных почв.

Одним словом, то, что современные экономисты позднее назвали веком машин, имело свое происхождение не в XVIII веке, но на самой заре цивилизации. Все бросающиеся в глаза характеристики века машин уже присутствовали как в средствах, так и в целях коллективной машины. Поэтому данный Кейнсом проницательный рецепт «строительства пирамид» как фундаментального средства, с помощью которого можно справиться с бездушной производительностью высокомеханизированной технологии, приложим как к самым ее ранним проявлениям, так и к сегодняшним; ибо что такое ракета, как не точный динамический эквивалент, с позиций сегодняшней теологии и космологии, статической египетской пирамиды? Оба сооружения служат средством обеспечить за счет расточительных расходов переход на небеса некоторых избранных, поддерживая в связи с этим равновесие в экономической структуре, находящейся под угрозой ее собственной

избыточной производительности К несчастью, хотя рабочая машина была связана с провидением многочисленных творческих начинаний, которые ни одна малая общность не могла даже себе представить, тем более выполнить, наиболее заметный результат был достигнут военными машинами — колоссальными актами разрушения и уничтожении людей, актах, которые монотонно оскверняют страницы истории, от разграбления Шумера до взрыва Варшавы и Хиросимы. Раньше или позже, я считаю, мы должны иметь мужество спросить себя; является ли связь чрезмерной власти и производительности с одинаково чрезмерным насилием и разрушением чисто случайной?

Итак, злоупотребление Мегамашинами казалось бы невыносимым, если бы они не приносили преимущества всему сообществу, увеличивая максимум коллективных человеческих усилий и стремлений. По-человечески говоря, возможно, наиболее сомнительным из этих преимуществ было увеличение эффективности, полученное концентрацией над неукоснительно повторяющимися движениями в работе, уже реализованной в процессах размалывания и полировки в неолитическом процессе изготовления орудий. Это приучило цивилизованного человека к длинным периодам регулярной работы с возможно более высокой производительностью труда. Но социальный побочный продукт этой новой дисциплины был, возможно, даже более значительным; ибо некоторые психологические достоинства до этого времени ограниченные религиозным ритуалом, были перенесены на работу. Монотонные, без конца повторяющиеся задачи навязываемые Мегамашинной, которые в патологической форме мы должны ассоциировать с неврозом принуждения, тем не менее служили, по-видимому, как и весь ритуальный и ограничивающий порядок, снижению беспокойства и защите самого рабочего от часто демонических наущений подсознательного, более не удерживаемого под контролем традициями и привычками неолитической деревни.

Короче говоря, механизация и систематизация посредством рабочих армий, военных армий и в конце концов посредством производных способов промышленной и бюрократической организации дополнили и в значительной степени заменили собой религиозный ритуал как средство справиться с тревогой и средство поддержания психической стабильности в массовых популяциях. Организованная, без конца повторяющаяся работа давала ежедневные средства самоконтроля: научающий фактор является более проникающим, более эффективным, более универсальным, чем ритуал или закон. Этот до сих пор незамеченный психологический вклад был, возможно, более важным, чем количественные достижения в производственной эффективности, ибо последнее слишком часто компенсировалось неограниченными потерями в войне и завоевании. К несчастью, правящие классы, которые претендовали на освобождение от ручного труда, не были подчинены этой дисциплине; поэтому, как свидетельствует историческая хроника, их беспорядочные фантазии слишком часто находили дорогу в реальность через неразумные акты разрушения и уничтожения.

Обозначив начальные моменты этого процесса, я должен с сожалением обойти молчанием реальные институциональные силы, которые действовали в течение последних пяти тысяч лет, и совершить довольно внезапно прыжок в наше время, в котором древние формы биотехники либо подавлены, либо вытеснены и в котором непомерное увеличение Мегамашинны само стало с растущей необходимостью условием продолжающегося научного и технического продвижения вперед. Эта безусловная приверженность Мегамашине рассматривается теперь многими как главная цель человеческого существования.

Но если ключи к разгадке, которые я пытался показать, окажутся полезными, многие аспекты научного и технического преобразования трех последних столетий потребуют переосмысления и осторожного пересмотра. Ибо по крайней мере мы теперь должны объяснить, почему весь процесс технического развития стал все более принудительным, тоталитарным, и — в его прямом человеческом выражении — обязательным и беспощадно иррациональным, действительно явно враждебным к более спонтанным проявлениям жизни, которые не могут быть отданы машине.

До того как соглашаться с окончательным переводом всех органических процессов, биологических функций и человеческих способностей в извне контролирующую механическую систему, все более автоматическую и саморазвивающуюся, было бы хорошо вновь проанализировать идеологические основания всей этой системы, с ее сверхконцентрацией на централизованной власти и внешнем контроле. Не должны ли мы действительно спросить себя, совместима ли возможная предназначенность этой системы с дальнейшим развитием специфических человеческих потенциальных возможностей?

Рассмотрим стоящие перед нами альтернативы. Если бы человек в действительности, как все еще предполагает принятая теория, был существом, в развитии которого наибольшую формирующую роль сыграло производство и манипулирование с орудиями, то на каких достаточных основаниях мы теперь предлагаем лишить человечество большого разнообразия автономных действий, исторически связанных с сельским хозяйством и производством, оставляя сохранившейся массе рабочих лишь тривиальные задачи наблюдения за кнопками и циферблатами и реагирования по каналам однонаправленной связи и дистанционного управления? Если человек действительно обязан своим интеллектом главным образом способностям изготовления и использования орудий, то на основе какой логики мы лишаем его орудий, так что он оказывается лишенным функций безработным существом, вынужденным принимать лишь то, что Мегамашина ему предлагает: автомат в рамках большей системы автоматизации, осужденный на принудительное потребление, так же как он был однажды осужден на принудительное производство? Что в действительности останется от человеческой жизни, если одна автономная функция за другой или захватываются машиной или хирургически уничтожаются и, возможно, генетически изменяются, чтобы соответствовать Мегамашине.

Но если данный анализ развития человека в связи с развитием техники представляется обоснованным, можно привести дополнительные доводы. Мы должны продолжать подвергать сомнению обоснованность общепринятой научной и педагогической идеологии, которая в настоящее время настоятельно требует сдвига фокуса человеческой деятельности с органической окружающей среды, социальной группы и человеческой личности на Мегамашину, рассматриваемую как конечное выражение человеческого ума, лишенного ограничений и качеств органического бытия. Эта машиноориентированная метафизика взывает к замене: она устарела как в древней форме века пирамид, так и в форме, присущей ядерному веку. Ибо огромное приращение знаний о биологическом происхождении человека и его историческом развитии, сделанное в течение последнего столетия, основательно подрывает эту сомнительную, не имеющую достаточного обоснования идеологию, с ее специальными социальными предпосылками и «моральными» императивами, на которых базировалась после XVII века впечатляющая ткань науки и техники.

С нашей сегодняшней выигрышной позиции мы можем видеть, что изобретателей и руководителей Мегамашины, начиная со времен пирамид и далее, фактически постоянно преследовали иллюзии всезнания и всемогущества — немедленного или ожидаемого. Теперь, когда они имеют в своем распоряжении внушительные ресурсы точной науки и технологию больших энергий, эти первоначальные иллюзии не стали менее иррациональными. Достигающие апогея в системе тотального управления, осуществляемого военно-научно-промышленной элитой, концепции ядерного века — абсолютной власти, непогрешимого компьютеризированного интеллекта, безгранично увеличивающейся производительности — соответствуют концепции бронзового века о небесном царстве. Такая власть, чтобы процветать на своих собственных основаниях, должна разрушить симбиотические кооперации между всеми видами и общностями, существенными для человеческого выживания и развития. Обе идеологии принадлежат к той же самой инфантильной магики-религиозной схеме, что и ритуальное человеческое жертвоприношение. Как в случае погони Капитана Ахава за Моби Диком, научные и технические средства полностью рациональны, но конечные цели безумны.

Живые организмы, как мы теперь знаем, могут использовать только ограниченные количества энергии, так же как живые личности могут использовать только ограниченные количества знания и опыта. «Слишком много» и «слишком мало» одинаково фатально для органического существования. Даже слишком усложненное абстрактное знание, изолированное от чувства, от моральной оценки, от исторического опыта, от ответственного, целенаправленного действия, может вызвать серьезное нарушение равновесия как в личности, так и в общности. Организмы, общества, человеческие субъекты являются не чем иным, как деликатными устройствами для регулирования энергии и использования ее на службе жизни.

До той степени, до которой Мегатехника игнорирует эти фундаментальные тайны природы всех живых организмов, она в действительности преднаучна, даже когда не является активно иррациональной: динамический фактор остановки и регрессии. Когда последствия этой ее слабости усвоены, должно произойти обдуманное, широкомасштабное разрушение Мегамашины, во всех ее институциональных формах, с перераспределением силы и власти к меньшим единицам, более открытым прямому человеческому контролю. Если техника должна быть вновь обращена на службу человеческого развития, путь продвижения будет вести не к дальнейшему росту Мегамашины, но к сознательному культивированию тех частей органической среды и человеческой личности, которые были подавлены с целью расширения функций Мегамашины.

Сознательное выражение и осуществление потенциальных человеческих возможностей требует совершенно иного подхода по сравнению с подходом, единственно склонным к контролю природных сил и модификации человеческих возможностей с целью облегчения и расширения системы контроля. Мы знаем теперь, что игра, спорт, ритуал и фантазия во сне не менее, чем организованная работа, оказали формирующее влияние на человеческую культуру и не меньшее — на технику. Но фантазия не может надолго быть достаточной заменой производительного труда. Многообразные требования полного человеческого развития могут быть удовлетворены только тогда, когда игра и работа образуют часть органического культурного целого — как в картине косцов в романе «Анна Каренина» Толстого. Без серьезной ответственной работы человек постепенно теряет понимание реальности.

Вместо освобождения от работы, которое является основным достижением механизации и автоматизации, я бы предположил, что освобождение для работы, для более образывающей, формирующей ум, самовознаграждающей работы, на добровольной основе, может стать наиболее полезным вкладом жизнеориентированной технологии. Такой подход может проявить себя как необходимая уравновешивающая универсальную автоматизацию сила: частично путем защиты перемещенного работника от скуки и смертельного отчаяния (лишь отчасти облегчаемых обезболивающими и успокаивающими средствами и наркотиками), частично путем предоставления более широкого простора игре конструктивных импульсов, автономных функций, осмысленных действий.

Освобожденный от унижительной зависимости от Мегамашины, весь мир биотехники должен бы тогда еще раз стать более открытым человеку; и те аспекты его личности, которые были искалечены или парализованы из-за недостаточного использования, должны снова начать играть свою роль с большей энергией, чем когда-либо раньше. Автоматизация действительно является соответствующей целью чисто механической системы; и будучи на своем месте, подчиненные другим человеческим целям, эти ловкие механизмы будут служить человеческому сообществу не менее эффективно, чем рефлексы, гормоны и автономная нервная система (самый ранний природный эксперимент в автоматизации) служат человеческому телу. Но автономность, самоуправление, самоосуществление являются соответствующими целями организмов; и дальнейшее техническое развитие должно быть нацелено на восстановление этой жизненной гармонии на каждом этапе человеческого роста путем предоставления простора

каждой составной части человеческой личности, а не только тем функциям, которые служат научным и техническим требованиям Мегамшины.

Я понимаю, что поднимая эти трудные вопросы, я не в состоянии дать готовые ответы; не предполагаю я также, что такие ответы легко будет получить. Но как раз сейчас, когда наша сегодняшняя полная привязанность к машине, которая возникает главным образом от нашей односторонней интерпретации раннего человеческого технического развития, должна быть заменена более полной картиной как человеческой природы, так и технической среды, поскольку обе развились вместе. Это явится первым шагом к многосторонней трансформации человеческого Я, его работы и его естественной среды. Для осуществления этого понадобится, вероятно, много веков, даже после того как будет преодолена инерция господствующих ныне сил.

Самостоятельная работа № 6

Тема: Инженерная деятельность как синтез научной и технической деятельности

Продолжительность: 6 часов (ЗФО).

Необходимо прочитать тексты, быть готовым их обсуждать, использовать терминологию и основные положения.

Макс Вебер «Протестантская этика и дух капитализма» ЗАДАЧА ИССЛЕДОВАНИЯ

Совершенно очевидно, что в немецком слове «Beruf»* и, быть может, в еще большей степени в английском «calling» наряду с другими мотивами звучит религиозный мотив — представление о поставленной Богом задаче, и звучит он тем сильнее, чем больше в каждом конкретном случае подчеркивается это слово. Если мы проследим историческую эволюцию этого слова во всех культурных языках мира, то окажется, что у народов, тяготеющих в преобладающей своей части к католицизму, как и у народов классической древности⁵³, отсутствует понятие, аналогичное тому, что в немецком языке именуется «Beruf», в смысле определенного жизненного положения, четко ограниченной сферы деятельности, тогда как оно существует у всех протестантских (по преимуществу) народов. Далее оказывается, что дело здесь отнюдь не в какой-либо этической особенности определенных языков, не в выражении некоего «германского народного духа», что слово это в его нынешнем смысле впервые появилось в переводах Библии и что оно соответствует не духу подлинника, а духу перевода⁵⁴. В лютеровском переводе Библии это слово в своем теперешнем значении, по-видимому, впервые встречается в переводе одного текста из Книги Иисуса сына Сирахова (11, 20—21)⁵⁵. Очень скоро оно обрело современное значение в светских языках всех протестантских народов, тогда как ранее ни в одном языке не было даже намека на подобное его употребление в светской литературе. Не встречается оно, насколько нам известно, и в проповедях; исключение составляет лишь один из немецких мистиков (Таулер — см. ниже), влияние которого на Лютера хорошо известно.

Новым является не только значение данного слова, нова (что в общем, вероятно, известно) и сама идея, созданная Реформацией. Это не означает, конечно, что элементов оценки мирской повседневной деятельности, которые содержатся в понятии «Beruf», не было уже в средние века или даже в древности (в эпоху позднего эллинизма), — об этом будет сказано ниже. Безусловно новым было, однако, следующее: в этом понятии заключена оценка, согласно которой выполнение долга в рамках мирской профессии рассматривается как наивысшая задача нравственной жизни человека. Неизбежным следствием этого были представление о религиозном значении мирского будничного труда и создание понятия «Beruf» в вышеуказанном смысле. Следовательно, в понятии «Beruf» находит свое выражение тот центральный догмат всех протестантских исповеданий, который отвергает католическое разделение нравственных заветов христианства на «praescepta»* и «consilia»**, — догмат, который единственным средством стать угодным Богу считает не пренебрежение мирской нравственностью с высот монашеской аскезы, а исключительно выполнение мирских обязанностей так, как они определяются для каждого

человека его местом в жизни; тем самым эти обязанности становятся для человека его «призванием».

Эта идея Лютера⁵⁶ сложилась на протяжении первого десятилетия его реформаторской деятельности. Вначале Лютер (вполне в духе господствующей средневековой традиции — так, как она выражена, например, у Фомы Аквинского⁵⁷) относит мирскую деятельность к сфере рукотворного: будучи угодной Богу и являясь необходимой естественной основой религиозной жизни, она сама по себе нравственно индифферентна, подобно еде или питью⁵⁸. Однако чем последовательнее Лютер проводит идею «*sola fide*»^{***} и чем резче в связи с этим он подчеркивает противоположность своего учения «евангельским советам» католического монашества, которые «продиктованы дьяволом», тем большее значение получает у него профессиональное призвание (*Beruf*). С точки зрения Лютера, монашеский образ жизни не только бессмыслен для оправдания перед Богом, но и являет собой лишь порождение эгоизма и холодного равнодушия, пренебрегающего мирскими обязанностями человека. Мирская же деятельность, напротив, характеризуется им как проявление христианской любви к ближнему, причем обоснования Лютера весьма далеки от мирских понятий и находятся едва ли не в гротескном противоречии с известным утверждением Адама Смита⁵⁹ так, он аргументирует свою мысль, в частности, тем, что разделение труда принуждает каждого работать для *других*. Вскоре, однако, это по сути своей схоластическое обоснование опять исчезает, остается же и все *более* подчеркивается указание на то, что выполнение мирских обязанностей служит при любых обстоятельствах единственным средством быть угодным Богу, что это — и только это — диктуется божественной волей и что поэтому все дозволенные профессии равны перед Богом⁶⁰.

Не подлежит никакому сомнению, что такого рода нравственная квалификация мирской профессиональной деятельности — одна из самых важных идей, созданных Реформацией и, в частности, Лютером, — чревата необычайно серьезными последствиями; более того, подобное утверждение настолько очевидно, что граничит с трюизмом⁶¹. Как безгранично далека эта концепция от глубокой ненависти, с которой созерцательно настроенный *Паскаль* отвергал всякую положительную оценку мирской деятельности, будучи глубоко убежден в том, что в основе ее может лежать лишь суетность или лукавство!⁶² И еще более чужда она тому утилитарному *приспособлению* к миру, которое характеризует пробабиллизм иезуитов. Однако *как* следует конкретно представлять себе практическое значение этой протестантской идеи, нами обычно лишь смутно ощущается, но отчетливо не осознается.

Едва ли есть необходимость констатировать, что *не* может быть и речи ни о каком внутреннем родстве лютеровских взглядов с «капиталистическим духом» в том смысле, который мы вкладываем в это понятие, да и вообще в каком бы то ни было смысле. Даже те церковные круги, которые в наши дни наиболее ревностно прославляют «дело» Реформации, в целом отнюдь не являются сторонниками капитализма в каком бы то ни было смысле. И уж конечно, сам Лютер решительно отмежевался бы от любой концепции, близкой к той, которая выражена в трудах Франклина. Вместе с тем не следует ссылаться в этой связи на суждения Лютера по поводу деятельности крупных торговцев, подобных Фуггерам⁶³ и др. Ибо борьба, которая в XVI и XVII вв. велась против юридических и фактических *привилегий* крупных торговых компаний, более всего напоминает современные выступления против трестов и так же, как эти выступления, сама по себе отнюдь не является выражением традиционалистского образа мыслей. Против упомянутых торговых компаний, против ломбардцев, «трапезитов», против монополистов, крупных спекулянтов и банкиров, пользовавшихся покровительством англиканской церкви, а также королей и парламентов в Англии и Франции вели ведь борьбу и пуритане, и гугеноты⁶⁴. После Денбарской битвы (сентябрь 1650 г.) Кромвель писал Долгому парламенту: «Прошу вас прекратить злоупотребления внутри всех профессий; если же существует какая-либо профессия, которая, разоряя многих, обогащает немногих, то это отнюдь не служит благу общества». Наряду с этим, однако, есть ряд данных в пользу того, что воззрения Кромвеля

были преисполнены специфически «капиталистического духа»⁶⁵. У Лютера в его многочисленных высказываниях против ростовщичества и против любого взимания процентов, напротив, совершенно недвусмысленно проявляется «отсталость» его представления (с капиталистической точки зрения) о сущности капиталистического приобретательства — даже по сравнению с позднесcholasticкими взглядами⁶⁶. К этому, в частности, относится аргумент о непроизводительности денег, несостоятельность которого показал уже Антонин Флорентийский. Нет, впрочем, никакой необходимости останавливаться на частных вопросах, так как совершенно очевидно, что последствия идеи «профессионального призвания» в религиозном ее понимании могли принимать самые различные формы в ходе тех преобразований, которые она вносила в мирскую деятельность. Результатом Реформации как таковой было прежде всего то, что в противовес католической точке зрения моральное значение мирского профессионального труда и религиозное *воздаяние* за него чрезвычайно возросли. Дальнейшее развитие идеи «призвания», в которой нашло свое выражение это новое отношение к мирской деятельности, зависело от конкретной интерпретации благочестия в отдельных реформированных церквях. Авторитет Библии, в которой Лютер, как ему представлялось, почерпнул идею призвания, в действительности может скорее служить опорой традиционалистской концепции. В частности, Ветхий завет — в книгах пророков вообще нет речи о значении мирской нравственности, в других текстах об этом упоминается лишь вскользь — строго проводит вполне традиционалистскую религиозную идею: каждый пусть остается при «пище» своей, предоставляя безбожникам погоню за прибылью. Таков смысл всех тех мест, где речь прямо идет о мирской деятельности. Лишь Талмуд, да и то не полностью, становится на иную точку зрения. Что касается отношения *Иисуса* к этому вопросу, то оно с классической ясностью отражено в типичной для Востока той эпохи молитве: «Хлеб наш насущный даждь нам *днесь*»; оттенок же радикального неприятия мира, выраженного в словах «*tanwnaz thz adiciaz*», полностью исключает всякую *прямую* связь современной идеи профессионального призвания с учением Иисуса⁶⁷. Выраженные в Новом завете идеи апостолов, в частности апостола Павла, были — ввиду переполнявших первое поколение христиан эсхатологических чаяний — в этом отношении либо индифферентными, либо традиционалистскими: поскольку мир ждет пришествия Христа, пусть каждый пребывает в том состоянии, продолжает заниматься тем же делом в мире, в котором его застал «глас» Божий. Тем самым он не станет бедняком и не превратится в обузу для братьев своих — ведь все это продлится недолго. Лютер читал Библию сквозь призму своей тогдашней настроенности, которая в период между 1518 и 1530 гг. не только была традиционалистской, но все более и более становилась таковой⁶⁸.

В первые годы своей реформаторской деятельности Лютер, полагая, что профессия относится к области рукотворного, был в своем отношении к различным типам мирской деятельности преисполнен эсхатологическим индифферентизмом в духе апостола Павла — так, как он выражен в Первом послании к коринфянам, ⁷⁶⁹: вечное блаженство доступно каждому независимо от его общественного положения: бессмысленно придавать значение *характеру* профессии, когда жизненный путь столь краток. Что касается стремления к материальной выгоде, превышающей личные потребности человека, то его следует рассматривать как признак отсутствия благодати, а поскольку это стремление может быть реализовано лишь за счет других людей, оно достойно прямого порицания⁷⁰.

По мере того как Лютер все более погружался в мирские дела, он все выше оценивал значение профессиональной деятельности. Вместе с тем конкретная профессия каждого человека становится для него непосредственным выражением божественной воли⁷², заветом Господним выполнять свой долг именно в *этом* конкретном положении, которое человек занимает по воле провидения. Когда же после борьбы с «фанатиками» и крестьянских волнений объективный исторический порядок, в котором каждый человек занимает отведенное ему Богом место, становится для Лютера прямой эманацией божественной воли, все более решительное акцентирование провиденциального начала и в конкретных жизненных ситуациях приводит Лютера к идее «покорности» чисто

традиционалистской окраски: каждый человек должен *оставаться* в том призвании и состоянии, которые даны ему Богом, и осуществлять свои земные помыслы в рамках этого данного ему положения в обществе. Если вначале экономический традиционализм Лютера был результатом индифферентизма в духе апостола Павла, то впоследствии он обуславливался его растущей верой в провидение⁷², верой, которая отождествляла безусловное повиновение божественной воле⁷³ с безусловным приятием своего положения в мирской жизни. Лютер вообще не создал какой-либо принципиально новой или принципиально иной основы, на которой зиждилось бы сочетание профессиональной деятельности с *религиозными* принципами⁷⁴. А убеждение в том, что чистота *вероучения* — единственный непогрешимый критерий истинности церкви, убеждение, в котором он после бурных событий 20-х годов XVI в. все более утверждался, само по себе препятствовало появлению каких-либо новых этических воззрений.

Таким образом, понятие профессионального призвания сохранило у Лютера свой традиционалистский характер⁷⁵. Профессиональное призвание есть то, что человек должен *принять* как веление Господне, с чем он должен «мириться»; этот оттенок преобладает у Лютера, хотя в его учении есть и другая идея, согласно которой профессиональная деятельность является задачей, поставленной перед человеком Богом, притом *главной* задачей⁷⁶. По мере развития ортодоксального лютеранства эта черта проступает все резче. Таким образом, этический вклад лютеранства носил прежде всего негативный характер: отрицание превосходства аскетического долга над мирскими обязанностями, сочетавшееся с проповедью послушания властям и примирением со своим местом в мире⁷⁷. Почва для лютеровской концепции профессионального призвания была (как мы увидим из последующего анализа средневековой религиозной этики) уже в значительной степени подготовлена немецкими мистиками, в частности Таулером с его отношением к духовным и мирским профессиям как к равноценным и сравнительно *невысокой* оценкой традиционных форм аскетического усердия⁷⁸, поскольку для мистиков единственно существенным являются созерцание и экстатический порыв, сопровождающий слияние души с Богом. Более того, лютеранство в некотором отношении даже делает шаг назад по сравнению с мистиками, поскольку у Лютера — а еще больше в лютеранской церкви — психологические основы профессиональной рациональной этики становятся более шаткими, чем у мистиков (чьи воззрения в этой области во многом близки отчасти пиетистской, отчасти квакерской религиозной психологии⁷⁹). Объясняется это в первую очередь *тем*, что стремление к аскетической самодисциплине вызывало у Лютера подозрения в синергизме*; поэтому аскетическая самодисциплина все более отступала в лютеранстве на второй план.

Таким образом, судя по тому, что нам удалось выяснить, идея «призвания» в лютеровском ее понимании сама по себе вряд ли имеет столь большое значение для нашей постановки проблемы — в данный момент *нам* важно установить именно это⁸⁰. Тем самым мы ни в коей мере не хотим сказать, что лютеровское преобразование; религиозной жизни не имело практического значения для предмета нашего исследования. Дело здесь в том, что это практическое значение не может быть *непосредственно* выведено из отношения Лютера и лютеранской церкви к мирскому призванию и вообще оно менее очевидно, нежели в других направлениях протестантизма. Поэтому-то нам и представляется целесообразным обратиться в первую очередь к тем формам протестантского вероучения, в которых связь между жизненной *практикой* и религиозной основой обнаруживается легче, чем в лютеранстве. Выше мы уже отмечали поразительную по своему значению роль *кальвинизма* и протестантских *сект* в истории развития капитализма. Подобно тому как Лютер ощущал в учении Цвингли присутствие «иногочуждого духа», ощущали это и его духовные потомки в кальвинизме. Что же касается католицизма, то он с давних пор и поныне видит в кальвинизме своего главного противника. Это объясняется прежде всего причинами чисто политического характера: если Реформация и немислима без внутреннего религиозного развития Лютера, личность которого надолго определила ее духовные черты, то без кальвинизма дело Лютера не получило бы широкого распространения и прочного

утверждения. Однако общее католикам и лютеранам отвращение к кальвинизму находит свое обоснование и в его этическом своеобразии. При самом поверхностном ознакомлении с кальвинизмом становится очевидным, что здесь установлена совершенно иная связь между религиозной жизнью и земной деятельностью, нежели в католицизме или лютеранстве. Это проступает даже в литературе, использующей лишь специфические религиозные мотивы. Вспомним хотя бы конец «Божественной комедии», «Рай», где погруженный в безмятежное созерцание божественных тайн поэт теряет дар речи, и сравним это настроение с концом поэмы, обычно именуемой «Божественной комедией пуританизма». Мильтон завершает последнюю песнь своего «Потерянного рая», которой предшествует *изгнание* из рая Адама и Евы, следующими словами:

*Оборотясь, они в последний раз
На свой недавний, радостный приют,
На Рай взглянули: весь восточный склон,
Объятый полыханием меча,
Струясь, клубился, а в проеме Врат
Виднелись лики грозные, страша
Оружьем огненным. Они невольно
Всплакнули — не надолго.*

*Целый мир Лежал пред ними, где жилие избрать
Им предстояло. Промыслом Творца
Ведомые, шагая тяжело,
Как странники, они рука в руке,
Эдем пересекая, побрели
Пустынною дорогою своей.*

А незадолго до этого архангел Михаил сказал Адаму:

*Но ты дела,
В пределах знания твоего, прибавь.
К ним веру, воздержанье, терпенье,
И добродетель присовокупи,
И ту любовь, что будет зваться впредь
Любовью к ближнему, она — душа
Всего. Тогда не будешь ты скорбеть,
Утратив Рай, но обретешь иной,
Внутри себя, стократ блаженный Рай.*

Каждому, кто читает эти строки, очевидно, что этот мощный пафос серьезной пуританской обращенности к миру, это отношение к мирской деятельности как к долгу было бы немислимым в устах средневекового писателя. Однако и лютеранству — так, как оно выражено в хорах Лютера и Пауля Герхарда, — подобное настроение отнюдь не созвучно. Наша задача заключается в том, чтобы по мере возможности выразить это смутное ощущение в терминах точных логических *формулировок* и поставить вопрос о внутренних причинах этих различий. Всякие попытки сослаться на «национальный характер», которые всегда означают лишь признание своего *непонимания* сути явления, в данном случае особенно несостоятельны. Приписывать англичанам XVII в. единый «национальный характер» исторически просто неверно. «Кавалеры» и «круглоголовые» ощущали себя в те времена не только представителями разных партий, но и людьми совершенно различной породы, и внимательный наблюдатель не может не согласиться с этим⁸¹. С другой стороны, установить характерологические особенности английских *merchant adventurers** и их отличие от ганзейских купцов столь же невозможно, как и вообще констатировать какое-либо глубокое различие между особенностями немецкого и английского характера в позднее средневековье, не считая тех черт, которые сложились под непосредственным влиянием исторических судеб обоих народов⁸². И лишь неодолимое воздействие религиозных движений — не только оно, но оно в первую очередь — создавало те различия, которые мы ощущаем и поныне⁸³.

Если мы, исследуя взаимосвязь между старопротестантской этикой и развитием капиталистического духа, отправляемся от учения Кальвина, кальвинизма и других «пуританских» сект, то это отнюдь не означает, что мы предполагаем обнаружить, будто кто-либо из основателей или представителей этих религиозных течений в каком бы то ни было смысле считал *целью* своей жизненной деятельности пробуждение того «духа», который мы именуем здесь «капиталистическим». Мы, конечно, не предполагаем, что стремление к мирским благам, воспринятое как самоцель, могло кому-нибудь из них представляться этической ценностью. Раз навсегда необходимо запомнить следующее: программа этической реформы никогда не стояла в центре внимания кого-либо из реформаторов — в нашем исследовании мы причисляем к ним и таких деятелей, как Менно, Дж. Фоке, Уэсли. Они не были ни основателями обществ «этической культуры», ни носителями гуманных стремлений и культурных идеалов или сторонниками социальных реформ. Спасение души, и только оно, было основной целью их жизни и деятельности. В нем и следует искать корни этических целей и практических воздействий их учений; те и другие были лишь *следствием* чисто религиозных мотивов. Поэтому нам придется считаться с тем, что культурные влияния Реформации в значительной своей части — а для нашего специального аспекта в подавляющей — были непредвиденными и даже *нежелательными* для самих реформаторов последствиями их деятельности, часто очень далекими от того, что проносилось перед их умственным взором, или даже прямо противоположными их подлинным намерениям.

Наше исследование могло бы послужить скромным вкладом для пояснения того, в какой форме «идеи» вообще оказывают воздействие на ход исторического развития. Однако для того, чтобы с самого начала не возникали недоразумения и было бы ясно, в каком смысле мы вообще допускаем подобное воздействие чисто идейных мотивов, мы позволим себе в заключение нашего вступительного раздела сделать еще несколько кратких указаний.

Прежде всего следует со всей решительностью подчеркнуть, что целью исследований такого рода вообще не может быть какая-либо *оценка* идейного содержания Реформации, будь то социально-политическая или религиозная. Нам приходится все время иметь дело с теми сторонами Реформации, которые подлинно религиозному сознанию должны представляться периферийными и подчас даже чисто внешними. Ведь мы стремимся лишь к тому, чтобы более отчетливо показать все то значение, которое религиозные мотивы имели в ходе развития нашей современной, специфически «посюсторонней» культуры, сложившейся в результате взаимодействия бесчисленных конкретных исторических мотивов. Наш вопрос, следовательно, сводится только к следующему: что именно из характерного содержания нашей культуры может быть *отнесено* к влиянию Реформации в качестве исторической причины? При этом мы должны, конечно, отмежеваться от той точки зрения, сторонники которой выводят реформацию из экономических сдвигов как их «историческую необходимость». Для того чтобы созданные реформаторами новые церкви могли хотя бы только утвердиться, потребовалось воздействие бесчисленных исторических констелляций, в частности чисто политических по своему характеру, которые не только не могут быть ограничены рамками того или иного «экономического закона», но и вообще не могут быть объяснены с какой бы то ни было экономической точки зрения⁸⁴. Вместе с тем мы ни в коей степени не склонны защищать столь нелепый доктринерский тезис, будто «капиталистический дух» (в том смысле, в каком мы временно употребляем это понятие) *мог* возникнуть *только* в результате влияния определенных сторон Реформации, будто капитализм как *хозяйственная система* является продуктом Реформации. Уже одно то, что ряд важных *форм* капиталистического предпринимательства, как известно, значительно *старше* Реформации, показывает полную несостоятельность подобной точки зрения. Мы стремимся установить лишь следующее: играло ли *также* и религиозное влияние — и в какой степени — определенную роль в качественном формировании и количественной экспансии «капиталистического духа» и какие конкретные *стороны* сложившейся на капиталистической основе *культуры* восходят к этому религиозному влиянию. Ввиду

невероятно сложного переплетения взаимосвязей между материальным базисом, формами социальной и политической организации и духовным содержанием эпохи Реформации приходится принять следующий метод: *прежде всего* надлежит установить, существует ли (и в каких пунктах) определенное «избирательное сродство» между известными формами религиозного верования и профессиональной этикой. Тем самым (поскольку это возможно) выявится также тип и общая *направленность* того влияния, которое религиозное движение оказывало в силу подобного избирательного сродства на развитие материальной культуры. Лишь *после того*, как это будет с достаточной достоверностью установлено, можно попытаться выяснить, в какой мере содержание современной культуры в его историческом развитии следует сводить к религиозным мотивам и в какой мере к мотивам другого рода.

Примечания

Настоящая работа была впервые опубликована в «Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik», 1905, Bd. 20—21.

Из обширной критической литературы приведу в данной связи лишь наиболее пространственные отзывы: Rachfahl F. *Kalvinismus und Kapitalismus*. — «Intern. Wochenschrift für Wissenschaft, Kunst und Technik», 1909, № 39—43; моя ответная статья: *Antikritisches zum «Geist» des Kapitalismus*. — «Archiv», 1910, Bd. 30, S. 176—202. Новые возражения Рахфала: *Nochmals Calvinismus und Kapitalismus*. — «Archiv», 1910, № 22—25, и моя заключительная статья: *Antikritisches Schlufwort*. — «Archiv», 1910, Bd. 31, S. 554—599. Поскольку Brentano не ссылается на эти работы в своей критической статье, о которой вскоре пойдет речь, он их, по-видимому, тогда еще не знал. Я не включил в настоящее издание ничего из моей довольно бесплодной полемики с Рахфалем — весьма мною ценимым ученым, который в данном случае вышел за пределы своей компетенции; я ограничился (очень немногочисленными) цитатами из своей антикритики и вставками и замечаниями, которые, как мне представляется, должны в дальнейшем устранить все возможные недоразумения. Далее: Sombart W. *Der Bourgeois*. München—Leipzig, 1913 (русск, перев.: Зомбарт В. *Буржуа*. М., 1924): к этому я еще вернусь в последующих примечаниях. И наконец: Brentano L. *Die Anfänge des modernen Kapitalismus*. München, 1916, S. 117—137. Этой критики я также коснусь в примечаниях там, где в ходе изложения это будет наиболее уместно. Каждому, кому (против ожидания) это представится интересным, предлагается убедиться путем сравнения текстов обоих изданий, что я не вычеркнул, не изменил и не смягчил *ни одной фразы* моей статьи, которая содержала хоть какие-нибудь существенно важные утверждения. и не прибавил ничего, что привело бы к *отклонению* от существа моих основных положений. Для этого не было никаких оснований, и дальнейшее изложение заставит наконец убедиться в этом тех, кто все еще продолжает высказывать сомнения по этому поводу. Оба вышеуказанных ученых расходятся друг с другом еще более кардинально, чем со мной. Критику Brentano, направленную против книги Зомбарта (см.: Sombart W. *Die Juden und das Wirtschaftsleben*. München; 1911.—Русск, перев.: Зомбарт В. *Евреи и их участие в образовании современного хозяйства*. Спб., 1910), я считаю во многом обоснованной, но в ряде отношений совершенно несправедливой, не говоря уже о том, что и Brentano не подметил самого существенного в проблеме еврейства, которую мы пока оставляем в стороне (об этом ниже).

Теологи высказали по поводу настоящей работы ряд ценных замечаний и в целом — несмотря на расхождения в некоторых пунктах — дали ей доброжелательную и вполне деловую оценку; это тем более важно, что с данной стороны вполне естественно было бы ожидать проявления известной антипатии к трактовке, которая для нашего ис-следования является неизбежной. Ведь то, что теологу, исповедующему и интерпретирующему определенную религию, представляется в ней наиболее *ценным*, здесь, естественно, не получит должного освещения. Нам приходится иметь дело с теми сторонами религиозной жизни, которые в рамках религиозной *оценки* представляются чисто внешними и грубыми, но которые, безусловно, *тоже* существовали и именно потому, что они были грубыми и внешними, оказывали наиболее сильное влияние вовне. Для того чтобы не цитировать по отдельным вопросам труд Трельча (см.: Troeltsch E. *Die Soziallehren der christlichen Kirchen*

und Gruppen. Tübingen, 1912), мы сразу отсылаем к нему читателя. Этот фундаментальный труд, автор которого с большой широтой кругозора и под оригинальным углом зрения рассматривает общую историю этических учений западного христианства, является для нас (помимо общего богатства содержания) особенно ценным тем, что в нем находятся дополнения и подтверждения по ряду важных для нашей постановки проблемы положений. При этом Трельча больше интересует *учение*, меня — практическое *воздействие* религии.

1. Отступления от этого объясняются — не всегда, но часто — тем, что вероисповедный состав рабочих данной отрасли промышленности, определяется *в первую очередь* преобладанием того или иного вероисповедания в районе, где концентрируются предприятия данной отрасли, или в районе, где вербуется рабочая сила. Это обстоятельство на первый взгляд как будто видоизменяет картину, которую дают статистические данные ряда мест, например Рейнской области. Кроме того, следует помнить о том, что выводы из статистического материала можно дать лишь при наличии четкой специализации и после тщательного подсчета представителей отдельных профессий. В противном случае достаточно крупные предприниматели и «мастера»-одиночки легко могут попасть в одну и ту же категорию «руководителей предприятий». Что касается *современного* «развитого капитализма» — во всяком случае, поскольку речь идет о широких слоях неквалифицированных рабочих, — то он не подвержен более тому влиянию, которое в прошлом *могло* оказывать вероисповедание. Но об этом позже.

2. *Ср.*, например: Schell H. Der Katholizismus als Prinzip des Fortschrittes. Wlirzburg, 1897; Hertling G. von. Das Prinzip des Katholizismus und die Wissenschaft. Freiburg, 1899, S. 58.

3. Один из моих учеников проработал самый обширный статистический материал, которым мы располагаем по этому вопросу, — баденскую вероисповедальную статистику. . СМ.: Offenbacher M. Konfession und soziale Schichtung. Eine Studie fiber die wirtschaftliche Lage der Katholiken und Protestanten in Baden. Tübingen—Leipzig, 1901 (Volkswirtschaftliche Abhandlungen der badischen Hochschulen, Bd. 4. Hf. 5). Все факты и цифровые данные, которые привлекаются в дальнейшем в качестве иллюстративного материала, взяты из этой работы.

4. Так, например, в Бадене в 1895 г. на тысячу евангелистов приходилось 954 060 марок *капитала*, подлежащего обложению, на тысячу католиков — 589 тыс. марок. Евреи (на тысячу человек — свыше 4 млн. марок), правда, значительно опередили, тех и других (цифровые данные взяты у Оффенбахера (Offenbacher M. Op. cit., S. 21).

5. По этому вопросу см. выводы в работе Оффенбахера.

6. Подробные данные по этому вопросу также содержатся у М. Оффенбахера в двух первых главах названной работы.

7. В Бадене в 1895 г. насчитывалось: 37,0% протестантов, 61,3 — католиков, 1,5% евреев. Вероисповедный состав учащихся в средних учебных заведениях повышенного типа, на которые *не* распространяется обязательное обучение, выглядит. (Offenbacher M. Op. cit., S. 18f.) для 1885—1891 гг. следующим образом:

	Протестанты	Католики	Евреи
	%	%	%
Гимназии	43	46	9,5
Реальные гимназии	69	31	9
Высшие реальные			
школы			
(9 классов)	52	41	7
Реальные училища			
(6 классов)	49	40	11
Гражданские учи-			
лища повышен-			
ного типа	51	37	12
Средний показатель	48	42	10

Те же явления наблюдаются в Пруссии, Баварии, Вюртемберге, Рейнских землях, Венгрии (цифровые данные см.: Offenbacher M. Op. cit., S. 18—19).

8. См. цифры, приведенные в предыдущем примечании: они свидетельствуют о том, что процент католиков в средней школе, который вообще на $\frac{1}{3}$ ниже их процентного отношения ко всему населению, поднимается несколько выше *лишь* в гимназиях (главным образом благодаря тому, что гимназии дают необходимую подготовку для богословских занятий). В качестве характерного явления, иллюстрирующего дальнейшее изложение, следует подчеркнуть, что в Венгрии типичное процентное отношение протестантов к общему числу учащихся средних учебных заведений выражено еще более резко (см.: Offenbacher M. Op. cit., S. 19, Anm.). 9. См. аргументацию М. Оффенбахера (*ibid.*, S. 54) и таблицы в конце его работы.

10. Особенно хорошо это подмечено в сочинениях У. Петти, на которые мы неоднократно будем ссылаться и в дальнейшем.

11. Ибо то обстоятельство, что *Ирландия*, которую У. Петти иногда приводит в качестве примера, якобы составляет исключение в этом отношении, объясняется только тем, что протестанты были там лендлордами-абсентеистами. Если бы Петти использовал этот пример для более широких обобщений, то он допустил бы ошибку, что очевидно из положения переселившихся в Ирландию шотландцев («Scotch-Irish»). Типичное соотношение между капитализмом и протестантизмом существовало в Ирландии так же, как и в других местах. (О положении в Ирландии «Scotch-Irish» см.: Н аппа С.А. *The Scotch-Irish*. Vol. 1—2. New York, 1902.)

12. Это, конечно, не исключает самого серьезного значения последнего фактора и ни в коей степени не противоречит тому обстоятельству, что характер ряда протестантских сект, представлявших небольшие однородные группы населения, имел решающее влияние на формирование всего жизненного уклада этих сект, что в свою очередь оказало обратное воздействие на степень их участия в хозяйственной жизни; последнее наблюдение справедливо, например, по отношению к строгим кальвинистам вне пределов Женевы и Новой Англии, собственно повсюду, даже там, где они господствовали политически. То, что эмигранты всевозможных вероисповеданий — индусы, арабы, китайцы, сирийцы, финикийцы, греки, ломбардцы, кагорцы — переселялись в чужие страны в качестве носителей *коммерческих навыков* высокоразвитых стран, — явление всеобщее и не имеет никакого отношения к нашей проблеме. (Брентано в своей работе, которую нам часто придется цитировать, — «*Die Anfänge des modernen Kapitalismus*», München, 1916, — ссылается на историю своей семьи. Однако *банкиры* иностранного происхождения в роли носителей коммерческого опыта и коммерческих связей были во *все* эпохи и во *всех* странах. Они не представляют собой явления, характерного именно для *современного* капитализма, и протестанты относились к ним с недоверием. Иначе обстояло дело с протестантскими семьями — Муралт, Песталоцци и др., — которые эмигрировали из Локарно в Цюрих: представители этих семей очень скоро стали носителями специфически *современного (промышленного)* капиталистического развития.)

13. Offenbacher M. Op. cit., S. 68.

14. Исключительно меткие замечания по вопросу о своеобразии вероисповеданий в Германии и во Франции и о взаимопересечении их с другими элементами культуры в борьбе национальностей Эльзаса сделаны в превосходной работе В. Виттиха (см.: Wittich W. *Deutsche und französische Kultur im Elsaß*. — «*Illustrierte Elsaßer Rundschau*», 1900).

15. Конечно, в *том случае*, если в данной местности *вообще* существовала *возможность* капиталистического развития.

16. Об этом см., например: Dupin de St. Andre. *L'ancienne eglise refoinee de Tours. Les membres de l'eglise*. — «*Bull. de la Societe de l'histoire du protestantisme*». Т. 4, 1856, p. 10. И здесь можно было бы, конечно, считать движущим мотивом стремление к *освобождению* от монастырского или вообще церковного контроля — к этому склоняются католические исследователи. Однако подобное утверждение противоречит не только суждению современников, в том числе противников гугенотов (среди них был и Рабле): сомнения

первых национальных синодов гугенотов (например, материалы 1 синода в книге: Aumon. Synodes nationaux de l'église reformée de France, p: 10) относительно того, может ли *банкир* быть церковным старостой, а также постоянное возвращение синодов — несмотря на вполне определенную позицию Кальвина по этому вопросу — к тому, дозволено ли взимать проценты (разъяснения такого рода давались прихожанам по их просьбе), свидетельствуют, правда, о широком участии в решении этой проблемы заинтересованных кругов, но *вместе с тем* и о том, что стремление заниматься «*usuraria pravitas*» (ростовщичеством) без церковного контроля посредством исповеди, *не* могло быть в данном случае решающим фактором. (То же относится и к Голландии — об этом ниже. Каноническое *запрещение ростовщичества* вообще не играет никакой роли — мы заявляем это со всей решительностью — в рамках *данной* постановки проблемы.)

17. См.: Gothein. Wirtschaftsgeschichte des Schwarzwaldes. Bd. 1. Straßburg, 1892, S. 674.

18. Сюда относятся краткие замечания *Зомбарта* (см.: Sombart W. Der moderne Kapitalismus. Bd. 1, 1. Aufl., 1902, S. 380). К сожалению, впоследствии в своей книге «Буржуа», по моему мнению, наиболее слабой в данном аспекте из всех его больших работ, он защищал совершенно неправильный «тезис», к которому мы еще вернемся. Этот тезис он выдвинул под влиянием книги Франца Келлера (см.: Keller F. Unternehmung und Mehrwert. Paderborn, 1912), которая, несмотря на ряд ценных (но в *этом* отношении не новых) замечаний, в целом *ниже* уровня других работ современных апологетов католицизма.

19. Можно считать установленным, что самый факт переезда на работу в другую страну является одним из наиболее мощных средств повышения производительности труда (см. прим. 12). Так, польская девушка, которую на родине самые заманчивые перспективы большого заработка не могли вывести из состояния традиционалистской инертности, полностью преобразуется на чужбине; работая там батрачкой, она становится благодарным объектом безудержной эксплуатации. Это же явление мы наблюдаем у итальянцев, занятых отхожим промыслом. Что основная причина заключается здесь отнюдь не в воспитательном воздействии более высокой по своему уровню «культурной среды» (хотя некоторое значение, конечно, это имеет), обнаруживается благодаря тому, что подобная закономерность сохраняется и в тех случаях, когда (как, например, в сельском хозяйстве) *характер* работы не изменяется, тогда как пребывание в общих бараках наряду с другими неудобствами на первых порах настолько снижает уровень жизни, что на родине он считался бы непереносимым. «Воспитующим» здесь является самый факт работы в новых условиях, и именно он разрушает традиционализм. Вряд ли надо указывать на то, в какой степени этот фактор повлиял на развитие американской экономики. В древности подобное значение имело для иудеев вавилонское пленение (это бросается в глаза при чтении надписей), аналогичное явление мы наблюдаем, например, у парсов. Однако неоспоримое отличие экономической специфики пуританских колоний Новой Англии от католического Мэриленда, епископального Юга и межконфессионального Род-Айленда свидетельствует о том, что у протестантов влияние их религиозного своеобразия безусловно играет роль *самостоятельного* фактора (подобно тому, как это имело место у джайнов в Индии).

20. Как известно, она в большинстве случаев носит характер более или менее *умеренного* кальвинизма или цвинглианства.

21. В почти чисто лютеранском Гамбурге *единственное* состояние, уходящее своими корнями в XVII в., принадлежит известной реформатской семье (на это нам любезно указал профессор А. Валь).

22. Установленная нами здесь связь отнюдь не является чем-то «новым» — о ней и раньше уже неоднократно говорили (см.: Laveleve E. de. Protestantism and Catholicism in their bearing upon the liberty and prosperity of nations. London, 1875; Arnold M. St. Paul and Protestantism. London, 1906); поразительно обратное, а именно совершенно необоснованные сомнения в правильности этого тезиса. Поэтому-то нам и приходится *объяснять* его суть.

23. Это, конечно, не исключает того, что впоследствии официальный пиетизм, так же как и другие религиозные течения, в ряде случаев, исходя из патриархальных представлений, противодействовал «прогрессу» капиталистического хозяйства, в частности переходу от

домашней промышленности к фабричной системе. Дело заключается в том, что между идеалом, к которому *стремится* религиозное течение, и фактически *оказываемым им влиянием*, на образ жизни его сторонников следует, как мы еще неоднократно увидим, проводить строгое различие. (О специфических трудовых качествах пиетистских рабочих можно получить представление из моей статьи (см.: Weber M. Zur Psychophysik der gewerblichen Arbeit. — «Archiv für Sozialwissenschaft», 1909, Bd. 28, S. 263 ff.), где приведенные в качестве примеров исчисления проведены по данным одной вестфальской фабрики.)

24. Заключительный раздел из «Necessary hints to those that would be rich» (написан в 1736 г.), остальное из «Advice to a young tradesman» (1748). См.: Franklin B. Works, Ed. Sparks, Vol. 2, p. 87.

25. См.: Kurnberger F. Der Amerikamude. Frankfurt, 1855. Книга Кюрнбергера представляет собой, как известно, поэтическую парафразу американских впечатлений *Ленау*. В качестве художественного произведения эта книга не имеет ценности; однако она остается важнейшим документом, свидетельствующим о (стертой уже в наши дни) противоположности между мироощущением немцев и американцев, документом той внутренней жизни, которая со времен средневековой немецкой мистики была, несмотря ни на что, *общим* достоянием немецких католиков и протестантов и резко отличалась от капиталистической направленности пуритан. Несколько вольный перевод франклиновских трактатов, сделанный Кюрнбергером, исправлен нами по оригиналу.

26. Зомбарт поставил эту цитату эпиграфом к разделу «Генезис капитализма» (см.: Sombart W. Op. cit., Bd. 1, S. 193; ср. также S. 396).

27. Это, конечно, не означает ни того, что Якоб Фуггер был нравственно индифферентен или нерелигиозен, ни того, что эти положения *полностью* исчерпывают этические воззрения Бенджамина Франклина. Вряд ли столь известный филантроп нуждается в защите Brentano (см.: Brentano L. Die Anfänge des modernen Kapitalismus; S. 151 ff.) от того непонимания, которое он мне приписывает. Ведь проблема как раз и заключается в том, как человек, подобный Франклину, мог выступить в качестве *моралиста именно с такими поучениями* (характерную формулировку которых Brentano не счел нужным сохранить).

28. На этом основано отличие нашей постановки проблемы от постановки проблемы у Зомбарта. В дальнейшем станет очевидным большое практическое значение этого отличия. Укажем здесь только на то, что Зомбарт отнюдь не оставил без внимания этические черты, свойственные характеру капиталистического предпринимателя. Однако в общем контексте его работы они выступают как производные от капитализма, тогда как мы в соответствии с поставленной нами задачей принимаем обратную гипотезу. Наше окончательное мнение по этому вопросу сформулировано в конце исследования. Свою концепцию Зомбарт (см.: Sombart W. Op. cit., Bd. 1, S. 357, 380 ff.) строит, отправляясь в данном случае от ярких образов Зиммеля, данных в последней главе его «Философии денег». О полемике со мной Зомбарта в его книге «Буржуа» я скажу ниже. Здесь нецелесообразно входить в подробное рассмотрение отдельных критических замечаний.

29. «Я убедился наконец в том, что в человеческом общении *правдивость, честность и искренность* имеют громадное значение для *счастья нашей жизни*, с этого момента я решил воспитывать их в себе на протяжении всей своей жизни и *решение это записал в свой дневник*. Откровение как таковое не имело для меня решающего значения: я полагал: хотя определенные поступки не являются дурными только потому, что они запрещены учением, или хорошими потому, что они им предписаны, однако, принимая во внимание все обстоятельства, вполне вероятно, что одни поступки запрещаются именно *потому*, что они по своей природе вредны, другие предписаны именно *потому*, что они благотворны».

30. «Я держался по мере возможности в тени и выдавал это (речь идет об организации библиотеки по инициативе Франклина) за дело «некоторых моих друзей», попросивших меня обратиться к людям, которых они считают любителями чтения. Метод мой оказался успешным; впоследствии я всегда применял его в аналогичных случаях и могу, основываясь на своем опыте, искренне рекомендовать его другим. Та небольшая жертва,

которую мы приносим, поступаясь своим самолюбием, в дальнейшем вознаграждается с лихвой. Если в течение *некоторого времени* остается неизвестным, кому принадлежит подлинная заслуга, и какой-либо тщеславный человек решится приписать ее себе, то даже самые отъявленные завистники воздадут должное тому, кто действительно достоин похвалы, лишив самозванца присвоенных им лавров и возложив их на голову того, кто их заслужил».

31. Это соображение послужило Brentano (см.: Brentano L. Op. cit., S. 125, 127, Anm. 1) поводом для критических замечаний, направленных против высказанных нами ниже идей о «рационализации и дисциплинировании» поведения посредством мирской аскезы; эта «рационализация» ведет, следовательно, к «иррациональному» поведению, утверждает Brentano. По существу, против этого нечего возразить. Ведь любая «иррациональность» является таковой не по своей сути, а лишь с определенной «рациональной» точки зрения. Так, для нерелигиозного человека «иррационален» религиозный образ жизни, для гедониста — аскетический, даже если по *своей* предельной ценности тот или иной образ жизни является «рационализацией». Если настоящая статья будет способствовать выявлению всей многосторонности якобы однозначного понятия «рациональности», то она в значительной степени выполнит свое назначение.

32. Притчи Солом., 22, 29. Лютер переводит: «in seinem Geschäft». Старые английские переводчики пишут: «business». См. ниже прим. 53.

33. В связи с более пространной, хотя и несколько неточной апологией, принадлежащей перу Brentano (см.: Brentano L. Op. cit., S. 150 {.), по мнению которого я не воздал должного этическим достоинствам Франклина, я отсылаю читателя к данному замечанию: оно, как я полагаю, исключает необходимость подобной апологии.

34. Пользуюсь случаем для того, чтобы предвосхитить ряд «антикритических» замечаний. Совершенно необоснованным является утверждение Зомбарта (см.: Sombart W. Der Bourgeois. Munchen— Leipzig, 1913), будто «этика» Франклина представляет собой «дословное» повторение идей великого универсального гения Возрождения Леона Баттисты Альберти, который наряду с теоретическими трудами в области математики, пластики, живописи, архитектуры (прежде всего) и трактатами о любви (сам он был женоненавистником) написал также четырехтомную работу о ведении домашнего хозяйства (della famiglia), доступную мне в настоящий момент, к сожалению, не в издании Дж. Манчини, а в старом издании А. Бонуччи. Ведь цитата из Франклина приведена нами дословно—где же в сочинениях Альберти можно найти соответствующие словам Франклина места, в частности что-либо, напоминающее первую максиму «Время — деньги» и примыкающие к ней указания? Единственное, лишь отдаленно напоминающее идеи Франклина место находится, насколько мне известно, в конце первой книги «Delia famiglia» (в изд. Бонуччи, v. 2, p. 353), где речь идет в самой общей форме о деньгах как о nervilis rerum хозяйства, которые требуют поэтому самого осмотрительного и бережного отношения. Эта мысль встречается уже у Катона в книге «De re rustica». Совершенно неправомерна характеристика, данная Зомбартом Альберти, придававшая огромное значение тому, что он принадлежал к одному из самых знатных родов Флоренции (nobilissimi cavalieri — «Delia famiglia» p. 213, 228, 247): по мнению Зомбарта, он, будучи человеком «нечистой крови», преисполнен неприязни к знати, ибо в качестве незаконнорожденного (это на самом деле ни в какой степени не влияло на его положение), он якобы не получил доступ в высшие слои общества. Для Альберти безусловно характерен совет заниматься *крупными* делами, которые он считает единственно достойнымиobile e oneste famiglia (знатной и почтенной семьи) и libero e nobile anirno (свободного и высокого духа) (ibid., p. 209), к тому же такие дела требуют меньшей затраты труда (см.: «Del governo della famiglia», IV, p. 55, соответственно в редакции для Пандольфини, p. 116: *поэтому лучше всего заниматься скупкой шерсти и шелка!*); характерна и его рекомендация планомерно и обдуманно вести домашнее хозяйство, то есть соразмерять расходы с доходами. Следовательно, если Джаноццо говорит о «santa masserizia», то речь идет о принципе ведения «домашнего хозяйства», а не о *предпринимательстве* (что Зомбарту

надлежало бы понимать), подобно тому как в дискуссии о сущности денег (*ibid.*) речь идет в первую очередь о способе помещения имущества (денег или *possession*) — владений), а не об использовании *капитала*. В качестве защиты от непостоянства фортуны рекомендуется с юности привыкать к регулярной деятельности (*in cose magnifiche e ample*—р. 192). К тому же это («*Della famiglia*», р. 73—74) — единственное средство сохранить здоровье и избежать праздности, которая легко может поколебать положение человека в обществе; необходимо также на всякий случай иметь приличествующую своему сословию профессию (однако *opera meg-senaria* рассматриваются как не соответствующие таковому — «*Della famiglia*» 1, р. 209). Его идеал «*tranquillita dell'anno*» (душевного спокойствия) и его выраженная склонность к эпикурейскому *l'caue biwsaz* (*призыву жить для себя, vivere a se stesso*—*ibid.*, р. 262), особенно же его антипатия ко всяким должностям (*ibid.*, р. 258), которые он считает источником беспокойства, вражды и грязных интриг, его мечта о жизни в загородной вилле, мысли о предках, питавшие его самолюбие, отношение к *чести* семьи (имущество которой должно быть по флорентийскому обычаю нераздельным) как к высшему идеалу и главной цели—все это было бы в глазах пуританина греховным, «обожествлением рукотворного», а в глазах Бенджамина Франклина — исполненным чуждого ему аристократического пафоса. Следует также обратить внимание на высокую оценку литературной деятельности (ибо «*industria*» как трудолюбие мыслится прежде всего на поприще литературы и науки в качестве единственно достойного благородного человека занятия); характерно, что только неграмотный Джаноццо видит в *masserizia* — в смысле «рационального ведения хозяйства» — столь же действенное средство для независимости существования и гарантию от нищеты. При этом само это понятие, заимствованное из монашеской этики (см. ниже), приписывается старому священнику (р. 249). Для должного понимания всей глубины различия достаточно сопоставить вышесказанное с этикой и жизненным поведением как самого Бенджамина Франклина, так и в еще большей степени его пуританских предков, сопоставить труды писателей Возрождения, рассчитанные на гуманистически образованных патрициев, с сочинениями Франклина, написанными для широких слоев средней буржуазии, прежде всего для *comiti*, а также с пуританскими трактатами и проповедями. Экономический рационализм Альберти с его постоянными ссылками на античных авторов, ближе всего к экономическим идеям Ксенофонта (которого Альберти *не* знал), Катона, Варрона и Колумеллы (которых он цитирует), с той разницей, что у названных авторов, особенно у Катона и Варрона, *приобретательство* как таковое стоит на первом плане. Довольно случайные высказывания Альберти об использовании *fattori*, о разделении труда и дисциплине, о ненадежности крестьян и т. П. звучат как воспринятые у Катона принципы жизненной мудрости, перенесенные из рабовладельческого поместья в сферу свободного труда, домашней промышленности и мелкого землевладения. Если Зомбарт (чья ссылка на стоическую этику решительно неудачна) находит «доведенный до предела» экономический рационализм уже у Катона, то это нельзя считать совершенно не соответствующим истине (при правильном понимании этого утверждения). В самом деле, римский «*diligens pater familias*» (рачительный отец семейства) вполне может быть отнесен к одной категории с идеалом «*massajo*» (хозяина) Альберти. Для Катона наиболее характерно, что он оценивает поместье с точки зрения *инвестиций* капитала. Понятие «*industria*» же носит иной оттенок благодаря христианскому влиянию. В этом, собственно, и заключено различие. В концепции «*industria*» (трудолюбия), возникшей в сфере монашеской аскезы и разработанной писателями-монахами, заключены ростки того этоса, который полностью сформировался лишь в протестантской остающейся *внутри* мира аскезе (см. ниже), — *отсюда* (как мы еще неоднократно будем указывать в дальнейшем) и родство обоих понятий, которое, впрочем, *менее* отчетливо отражено в официальном церковном учении Фомы Аквинского, чем во флорентийской и сиенской этике нищенствующих орденов. Подобный этос отсутствует как и Катона, так и у Альберти. У того и другого речь идет о принципах жизненной *мудрости*, а не об этике. Утилитаризм лежит и в основе рассуждений Франклина. Однако в его поучении, обращенном к молодым коммерсантам, безусловно, присутствует этический

пафос, и, что самое главное, именно он является характерной чертой этого поучения. Небрежность в обращении с деньгами равносильна для него как бы «умерщвлению» эмбрионов капитала и поэтому также является нарушением *этической* нормы.

Внутреннее родство обоих (Альберти и Франклина) в действительности существует лишь постольку, поскольку связь между «религиозной концепцией» и призывом к «хозяйственности» *еще* отсутствует у Альберти и *уже* отсутствует у Франклина. Зомбарт называет Альберти «благочестивым»; в действительности же он, как и многие гуманисты, имея сан священника и приход в Риме, *вообще не дает* религиозной мотивировки рекомендуемого им образа жизни (исключения составляют два совершенно незначительных упоминания). Как у одного, так и у другого автора ведущими являются, формально во всяком случае, соображения утилитаризма, а в рекомендации Альберти заниматься скупкой шерсти и шелка у мелких производителей отчасти находит отражение и меркантилистский социал-утилитаризм (поскольку речь идет о «предоставлении работы многим людям» — *ibid.*, p. 292). Идеи Альберти могут служить ярким примером того, как бы имманентного экономического «рационализма», который, будучи в самом деле «отражением» экономических условий, встречается в трудах писателей, интересующихся чисто «фактическим положением дел», повсеместно и во все времена, как в эпоху китайского классицизма и в античном мире, так и в эпоху Возрождения и Просвещения. Не вызывает сомнения, что у античных авторов — у Катона, Варрона, Колумеллы — так же, как у Альберти и ему подобных, особенно в их учении об «*industria*», безусловно, присутствуют достаточно разработанные элементы хозяйственного *ratio*. Но разве можно допустить мысль, что подобная литературная *теория* способна была совершить столь коренной переворот всего жизненного уклада, переворот такого размаха, который оказался под силу религиозному верованию, предлагавшему в качестве *награды* за определенное поведение (в данном случае поведение методически-рациональное) *спасение* души? Как в отличие от вышеприведенного рационализма выглядит *религиозно* ориентированная «рационализация» жизненного уклада (и хозяйственного поведения), легко можно обнаружить не только на примере пуритан всех направлений, но и на примере столь различных явлений, как джайнизм, иудаизм, ряд средневековых аскетических сект, Уиклиф, богемские братья (этот пережиток гуситского движения), скопцы и штундисты в России и многочисленные монашеские ордена. Забегая несколько вперед, мы укажем на решающую черту этого различия: этика, уходящая своими корнями в религию, предоставляет за предписываемое ею поведение совершенно определенные и — до того момента, пока вера в данное религиозное учение жива, — чрезвычайно действенные *психологические награды* {не носящие экономического характера), какими чисто практические учения, подобные учению Альберти, просто *не* располагают. Лишь постольку, поскольку эти награды оказывают должные воздействия, и прежде всего в том, часто далеко отклоняющемся (что является решающим) от *учения* теологов (оно ведь тоже не более чем «учение») *направлениях*, в котором они воздействуют, религиозная этика обретает определяющее влияние на жизненное поведение и тем самым на хозяйство. Укажем сразу со всей определенностью, что именно в этом и заключается весь смысл настоящей статьи, который сверх ожидания оказался совершенно непонятым. В дальнейшем мы остановимся на этических идеях теологов позднего средневековья (в первую очередь Антонина Флорентинского и Бернардина Сиенского), с известным «сочувствием относившихся к капитализму», которых Зомбарт также характеризует совершенно неправильно. Очевидно, что Альберти не имеет к ним никакого отношения. Лишь понятие «*industria*» он заимствовал из сферы монашеских представлений через ряд промежуточных инстанций. Альберти, Пандольфини и другие им подобные мыслители, внешне подчинявшиеся требованиям церковной дисциплины, но внутренне уже вполне освободившиеся от нее, при всей своей связанности с христианской этикой, *lie* существу, являются представителями антично-языческого строя идей, значение которого для развития современной экономической теории (и современной экономической политики) я, по мнению Brentano, «игнорировал». Я действительно не занимался *здесь этой* причинной

связью, не занимался потому, что ей не место в исследовании о «протестантской этике и духе капитализма». Я далек от того, чтобы отрицать значение этих идей (что станет очевидным при других обстоятельствах); однако я имел и имею все основания утверждать следующее: сфера и характер их воздействия были совершенно *иными*, чем те, которые присущи протестантской этике (серьезное значение в практическом отношении имели в качестве ее предшественников секты, а также и этика Уиклифа и гуситов). Античные экономические теории воздействовали *не на жизненное поведение* (поднимающейся) буржуазии, а на политику государственных деятелей и правителей; эти два частично, но отнюдь не полностью совпадающих каузальных ряда следует наконец научиться четко разграничивать. Что касается Бенджамина Франклина, то его хозяйственные трактаты (служившие в свое время материалом для школьного чтения в Америке) могут быть с *этой* точки зрения причислены к категории тех произведений, которые действительно имели большое влияние на жизненную *практику* (в отличие от пространств трудов Альберти, мало кому известных за пределами узкого круга ученых). Я цитировал здесь Франклина как мыслителя, стоявшего уже по ту сторону потерявшей свое значение пуританской регламентации жизни, что характеризует все английское «просветительство» в целом, отношение которого к пуританству неоднократно служило объектом исследования.

35. К сожалению, и Brentano (op. cit.) смешивает все виды стремления к наживе (как военного, так и мирного характера); специфической чертой «капиталистического» (в отличие от феодального, например) приобретательства он считает заинтересованность в *деньгах* (а не в земле); при этом он не только полностью отвергает всякое дальнейшее разграничение (между тем только оно и может привести к разработке достаточно четко сформулированных понятий), но и (S. 131) высказывает нечто мне совершенно непонятное по поводу созданного здесь в соответствии с целями настоящего исследования понятия «дух» (современного!) капитализма: по мнению Brentano, предпосылкой данного понятия служит то, что еще требует доказательства.

36. Ср. чрезвычайно меткие во всех отношениях замечания Зомбарта: Sombart W. Die deutsche Volkswirtschaft im neunzehnten Jahrhundert, 1903, S. 123. Незачем, вероятно, подробно останавливаться на том, насколько я в разработке всех своих формулировок обязан самому факту существования классических трудов Зомбарта с их четко поставленными проблемами (несмотря на то, что все основные положения данного исследования высказаны в значительно более ранних моих работах), даже в тех случаях *и особенно* тогда, когда наши пути расходятся. Даже тот, кто, читая Зомбарта, остро ощущает свое несогласие с ним и полностью отвергает некоторые его положения, обязан всегда помнить о его роли в науке.

37. Мы столь же не склонны заниматься здесь проблемой этих границ, сколь и определять наше отношение к известной теории, устанавливающей связь между высокой заработной платой и производительностью труда. Эта теория, выдвинутая Томасом Брасси (Brasseley Th. Works and wages. London, 1872), получила теоретическое обоснование у Л. Brentano (Brentano L. Ober das Verhaitnis von Arbeitslohn und Arbeitszeit zur Arbeitsleistung, 2. Aufl. Leipzig, 1893), а историческое и конструктивное оформление — у Герхарта фон Шульце-Геверница (Schulze-Gavernitz G. von. Der Grossbet-neb. Leipzig. 1892). Дискуссия возобновилась в связи с появлением интересных работ Хасбаха (Hasbach W. Zur Charakteristik der englischen Industrie. — In: Schmollers Jahrbuch. Bd. 27, 1903, S. 349, 385, 417 ft.) и не закончена вплоть до настоящего времени. Для нас здесь достаточно указать на тот неоспоримый и никем не оспариваемый факт, что низкая заработная плата и высокая прибыль, низкие ставки и благоприятные возможности промышленного развития не находятся в прямой связи и что вообще простые механические денежные операции не ведут непосредственно к «воспитанию» в духе капиталистической культуры и не создают тем самым условий, способствующих ведению капиталистического хозяйства. Все приведенные выше примеры носят чисто иллюстративный характер.

38. Поэтому внедрение в экономику страны *капиталистического предпринимательства* было часто невозможно без сильного притока иммигрантов из районов старой культуры.

Противоположность между личными «навыками» и секретами ремесла, с одной стороны, и научно объективированной современной техникой — с другой, на которую совершенно справедливо указывает Зомбарт, почти неощутима в период возникновения капитализма. Более того, этические (как бы) качества капиталистического рабочего (и в известной степени предпринимателя) в силу своей «необычности» были часто значительно менее распространены, чем застывшие в рамках многовековой традиции навыки ремесленников. Даже современная промышленность отнюдь не свободна при выборе места для своих предприятий от того обстоятельства, привиты ли данному населению соответствующие навыки посредством длительной традиции и воспитания привычки к интенсивному труду. В соответствии с научными воззрениями наших дней это явление часто пытаются объяснить наследственными расовыми признаками, а не традицией и воспитанием, что, по нашему мнению, весьма сомнительно.

39. См. мою названную выше работу (прим. 23).

40. Эти замечания могут быть неправильно поняты. Явления, о которых здесь идет речь, ничего общего не имеют ни со склонностью деловых людей определенного типа использовать в своих интересах слова «религия должна быть сохранена народу», ни с довольно часто встречающейся готовностью прежнего духовенства, особенно лютеранского, из общих симпатий к авторитарной власти служить в качестве некоей «черной полиции» во всех тех случаях, когда забастовки надо было объявить грехом, а профсоюзы клеймить за дух «стяжательства» и т. п. В данном исследовании повсюду имеются в виду не единичные, а очень часто встречающиеся и, как мы увидим дальше, типичные факты.

41. См.: Sombart W. Der moderne Kapitalismus, Bd. I, S. 62.

42. Ibid., S. 195.

43. Мы имеем здесь, конечно, в виду капитализм как специфически западное *современное* рациональное *предпринимательство*, а не существующий во всем мире в течение трех тысячелетий — в Китае, Индии, Вавилоне, Древней Греции, Риме, Флоренции и в наше время — капитализм ростовщиков, военных поставщиков, откупщиков должностей и налогов, крупных торговых предпринимателей и финансовых магнатов. См. предварительные замечания.

44. Мы ни в коей мере не располагаем а priori предпосылкой — и именно это мы стремимся здесь подчеркнуть, — которая позволила бы нам предположить, что техника капиталистического предприятия, с одной стороны, и дух «профессионального призвания», являющийся основным фактором капиталистического стремления к экспансии, — с другой, *возникли* в одних и тех же социальных слоях. Так же обстоит дело и с социальными корнями религиозного сознания. Исторически кальвинизм явился одним из факторов воспитания «капиталистического духа». Однако именно крупные финансисты, например Нидерландов, были, как правило, не сторонниками строгого кальвинизма, а арминианами. Причины этого будут выявлены ниже. «Типичными» носителями капиталистической этики и кальвинистской церковности были здесь, как и повсюду, представители *средней* и *мелкой* буржуазии, поднявшиеся до уровня предпринимателя. Это вполне согласуется с тем, что было изложено ранее: владельцы крупного капитала и торговцы существовали во все времена: однако рациональная капиталистическая организация буржуазного *промышленного* предприятия возникла лишь на рубеже средних веков и нового времени.

45. См. хорошую диссертацию Ю. Малиниака: Maliniak J. Die Entstehung der Exportindustrie find des UnternchiTierstandcs in Zurich im 16. lind 17. Jahrhuindert. Zurich, 1913. — «Zurcher volkswirtschaftliche Stildien», Hf. 2.

46. Нижеследующая картина является идеально-типической конструкцией, созданной из элементов отдельных отраслей промышленности в разных местах. Для чисто иллюстративной цели, которая здесь преследуется, никакого значения, конечно, не имеет то обстоятельство, что ни в одном из использованных случаев события не протекали в точности так, как это здесь изображено.

47. Поэтому не случаен и тот факт, что для первого периода возникающего рационализма (в качестве примера можно привести время первых успехов германской промышленности) характерно резкое снижение качества повседневного потребления.

48. Это не означает, что мы считаем колебания в наличии благородных металлов фактором экономически безразличным.

49. Это означает, что здесь речь идет лишь о том типе предпринимателя, который *мы* здесь сделали объектом нашего исследования, а не о каком-либо эмпирически найденном среднем типе (о понятии «идеальный тип» см. мою статью в «Archiv für Sozialwissenschaft», 1904, Bd. 19, S. 64 ff.).

50. Здесь, пожалуй, уместно вкратце коснуться замечаний, высказанных в уже упомянутой (прим. 18) работе Ф. Келлера и связанных с ними высказываний Зомбарта (в книге «Буржуа») в той мере, в какой они имеют отношение к рассматриваемым проблемам. По меньшей мере странно, что автор критических замечаний, направленных против исследования, где канонический запрет процентов *вообще не упоминается* (если оставить в стороне *одно* высказанное вскользь указание, не имеющее *никакого* отношения к аргументации в целом), что этот автор основывается в своей критике на предпосылке, согласно которой именно этот запрет взимания процентов (параллель к нему может быть обнаружена едва ли не в любой религиозной этике) якобы использован в критикуемой им работе как основной признак католической этики, отличающий ее от этики протестантской. Мы полагаем, что критиковать можно лишь те работы, которые действительно прочитаны и основные положения которых (если эти работы были прочитаны) сохранились в памяти. Борьба против *usuraria gravitas* (ростовщичество) проходит через всю историю гугенотской и нидерландской церкви XVI в. «Ломбарцы», то есть банкиры, часто не допускались к причастию (см. выше, прим. 12). Менее суровая точка зрения Кальвина (которая, впрочем, не помешала тому, что в первый проект ордонансов входили еще постановления против ростовщиков) одержала верх лишь благодаря Салмазию. Следовательно, различие заключается не в *этом*, скорее наоборот, в этом пункте обнаруживается известное сближение. Но еще хуже обстоит дело с собственной аргументацией автора, которая, будучи чрезвычайно поверхностной, весьма невыгодно отличает его работу как от не оцененной им по достоинству книги Функа (см.: Funk. *Über die ökonomischen Anschauungen der mittelalterlichen Theologen*. — «Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft», 1869. Bd. 25) и исследований других католических ученых, так и от несколько устаревшего по своим отдельным положениям, но в целом сохранившего свое значение в качестве основного труда в данной области исследования В. Эндеманна (см.: Endemann W. *Studien in der romanisch-kanonistischen Wirtschafts- und Rechtslehre 1874—1885*). Правда, Келлер избежал тех крайностей, которые мы обнаруживаем у Зомбарта (op. cit., S. 321), утверждающего, что во взглядах этих «благочестивых мужей» (имеются в виду главным образом Бернардин Сиенский и Антонин Флорентийский) проступает явное стремление «любыми средствами способствовать росту предпринимательского духа»; это стремление обнаруживается якобы в том, что они интерпретируют запрет ростовщичество (подобно тому, как это делалось повсеместно применительно к запрету процентов) таким образом, чтобы он не нанес ущерба «производительному» (по нашей терминологии) капиталовложению. (Скажем лишь мимоходом для доказательства того, что мы имеем в данном случае дело с «Thesenbuch» в худшем смысле этого слова, следующее: Зомбарт, с одной стороны, относит римлян к «героическим народам», а с другой (S. 267) — обнаруживает уже у Катона «доведенный до крайности» экономический рационализм.) Между тем в концепции Зомбарта эти черты исключают друг друга. Само значение запрещения процентов (на котором мы здесь подробно останавливаться не будем) он также искажил. Запрет этот раньше часто переоценивался, затем стал недооцениваться; теперь же, в эпоху существования и католических мультимиллионеров, его в апологетических целях подчас ставят на голову. Как известно, запрет процентов был отменен — несмотря на авторитет Библии! — в прошлом веке постановлением конгрегации Святого престола, однако лишь *temporim ratione habita* (сообразуясь с требованиями времени) и *косвенно*, то есть посредством

запрещения беспокоить духовных чад расспросами об *usuraria pravitas* при условии, что их послушание в *случае восстановления* прежнего запрета не вызовет сомнения. Ведь каждому, кто более или менее серьезно изучал крайне запутанную историю церковной доктрины о лихоимстве, ясно следующее: ввиду бесчисленных контроверз (например, о допустимости покупок ренты, учета векселей и множества других сделок) и прежде всего ввиду того, что вышеназванное решение конгрегации Святого престола было принято в связи с *муниципальным* займом, нет никаких оснований утверждать, будто запрещение ссудного процента распространялось только на денежную ссуду, предоставляемую в случае нужды, будто целью этого запрета было «сохранить капитал» и даже способствовать развитию «капиталистических предприятий» (S. 25). Истина заключается в том, что церковь лишь довольно поздно вновь вспомнила о запрете процентов и что тогда, когда это произошло, обычными формами помещения капитала были *не* ссуды под твердый процент, а *foenus nauticum*, *commenda*, *societas maris*, *dare ad proficuum de mari* (то есть ссуды на проценты, градуированные по определенному тарифу в зависимости от степени риска в доле прибыли или убытка). Иными эти ссуды быть не *могли*, поскольку они по своей сущности были ссудами под процент на определенное предприятие. Запрет этот распространялся не на все названные ссуды (исключение составляли толкования отдельных наиболее ревностных сторонников канонического права); однако с того момента, как утвердилась и получила широкое распространение практика помещения капитала под твердый процент и учета векселей (а также в дальнейшем), канонический запрет процентов превратился в серьезное препятствие, которое породило ряд решительных мероприятий со стороны купеческих гильдий (черные списки!). Запрет этот обычно проводился *чисто* формально, юридически, без малейших признаков какой-либо приписываемой ему Келлером тенденции «защиты капитала». И наконец, *насколько* вообще можно установить, каким было отношение к капитализму для данной эпохи, речь может идти, с одной стороны, об основанной на традиционализме, большей частью довольно смутно осознаваемой неприязни к захватывающей все более широкие сферы *безличной* и, следовательно, мало доступной этическому воздействию мощи капитала (об этом свидетельствует уже высказывание Лютера о Фуггерах и о денежных средствах), с другой—о необходимости приспособиться к новым условиям. Однако эта проблема выходит за рамки настоящего исследования, ибо, как уже было сказано, запрет денежной ссуды под проценты и его дальнейшие судьбы имеет для нас не более чем симптоматическое значение, и то лишь в ограниченном смысле.

Хозяйственная этика следующих Дунсу Скоту богословов и особенно некоторых богословов нищенствующих орденов Кватроченто, прежде всего Бернардина Сиенского и Антонина Флорентийского (то есть писателей-монахов специфической рационально-аскетической направленности), заслуживает специального изучения и не может быть мимоходом охарактеризована в настоящем исследовании. В противном случае мне пришлось бы в рамках данной антикритики предвосхитить то, что я намереваюсь сказать о хозяйственной этике католицизма под углом зрения ее *положительного* отношения к капитализму. Названные писатели — в этом смысле они являются предшественниками ряда иезуитов — стремятся оправдать прибыль *купца* в торговом предприятии как вознаграждение за его «*industria*» (трудолюбие) и представить ее этически *дозволенной* (большого, безусловно, не может утверждать и Келлер).

Само понятие «*industria*» и его оценка *уходят своими корнями* в монашескую аскезу, подобно тому как понятие «*masserizia*» заимствовано из обихода духовенства, на что указывает сам Альберти устами Джаноццо. О монашеской этике как предшественнице мирских аскетических направлений протестантизма будет сказано подробнее в дальнейшем (в древности элементы подобных концепций обнаруживаются у киников, в надгробных надписях позднеэллинистической эпохи и в Египте, где они возникают в совершенно иных условиях). Однако во всех этих случаях (как и в учении Альберти) *полностью отсутствует* именно то, что для нас является решающим, — характерная, как мы увидим ниже, для аскетического протестантизма концепция своей *избранности*, обретения

уверенности в спасении посредством деятельности в рамках своей профессии (*certitudo salutis*). другими словами, отсутствуют те психологические *награды*, которые эта форма религиозности воздавала за «industria» и которые неизбежно должны были отсутствовать в католицизме с его совсем иными средствами спасения. Цель этих писателей была утвердить определенное этическое *учение*, а не создать практические стимулы, обусловленные верой в личное спасение; к тому же здесь речь идет об *адаптации* (это можно легко обнаружить), а не о выводах из основных религиозных положений, что характерно для мирского аскетизма. (Надо сказать, что об Антонине и Бернардине уже давно существуют работы, значительно превосходящие по своим достоинствам книгу Келлера.) Однако даже тезис об адаптации встречает много противников вплоть до настоящего времени. Значение монашеских этических концепций в качестве *симптома* не следует полностью отрицать. Однако подлинные «начатки» религиозной этики, в рамках которой сложилось *современное* понятие *призвания*, следует искать в сектах и ересь, прежде всего у Уиклифа, хотя значение его в некоторых случаях и переоценивалось. Так, Бродниц (см.: Brodnitz. Englische Wirtschaftsgeschichte. Bd.1,1918) полагает, будто влияние Уиклифа было столь велико, что пуританизму после него уже нечего было делать. Все это мы не можем (и не должны) рассматривать здесь более подробно. Ибо в рамках данной работы невозможно попутно выяснить, *действительно* ли (и если да, то в какой степени) средневековая христианская этика способствовала созданию предпосылок капитализма.

51. Слова «mhdeu apelpixouteV» (Евангелие от Луки, 6, 35) и перевод их в Вульгате «nihil inde sperantes» («не ожидая ничего») представляют собой, по предположению А. Меркса, «искажение слов mhdeua apelpiVouteV' = neminern desperantes» («никого не ввергая в отчаяние»), то есть содержат предписание предоставлять ссуду *всем*, в том числе и неимущим братьям, не упоминая при этом о проценте. Фразе «Deo placere vix potest» теперь приписывается арианское происхождение (что для нас существенного значения не имеет).

52. Как при этом обходили запрет лихоимства, мы узнаем, например, из книги 1, гл. 65, устава arte di Calimala (цеха Калималы) (в настоящий момент в моем распоряжении находится итальянское издание в публикации: Emiliani-Giudici. Stor. dei com. ital., vol. 3, p. 246); «Консулы должны сговориться с теми *монахами, с которыми найдут нужным*, как лучше всего в интересах всех получить отпущение за дары, вознаграждение и благодарность или проценты за текущий год, как это делалось в прежних случаях». Речь идет, следовательно, о своего рода отпущении грехов всем членам цеха, забота о котором вменяется в обязанность должностным лицам цеха. Весьма показательны для аморальности капиталистической прибыли как дальнейшие наставления этого источника, так и непосредственно предшествующее указание (гл. 63): записывать в бухгалтерских книгах все проценты и барыши в графу «подарков». Нынешним биржевым черным спискам, направленным против тех, кто выдвигает требование устранить разницу в курсе ценных бумаг, соответствовала часто дискредитация лиц, обращавшихся в церковный суд с *exsertio usurariae gravitatis* (с протестом по поводу ростовщичества).

53. Из древних языков *только* древнееврейский обладает словами подобного оттенка. Прежде всего это ... Оно обозначает функции *священнослужителя* (Исх., 35, 21; Неем., II, 22: 1 Паралип., 9, 13; 23, 4; 26, 30), занятия должностного лица на царской службе (особенно 1 Сам., 8, 16; 1 Паралип., 4, 23; 29, 6), служебные обязанности *царского* чиновника (Эсф., 3, 9; 9, 3), *надсмотрщика* (II Цар., 12, 12), раба (Быт, 39, II), выполнение *полевых* работ (1 Паралип., 27, 26), *функции ремесленников* (Исх., 31, 5; 35, 21; I Цар., 7, 14), торговцев (Пс., 107 (Нумерация псалмов в русском переводе Библии, начиная с псалма 10, отстает на единицу от нумерации немецкого перевода. Здесь и далее по всему тексту сохраняется нумерация автора книги. — Перев., 23), в тексте (Сир., 11, 20), о котором речь будет идти ниже, — любую «профессиональную деятельность». Корень этого слова ..., что значит посылать, отправлять; следовательно, первоначальное его значение — «задание». Из вышеприведенных цитат очевидно, что оно заимствовано из литургически-бюрократического круга понятий древнеегипетского государства и организованного по его образцу государства царя Соломона. Как пояснил мне А. Мерке, корень этого слова был

забыт уже в древности; оно стало обозначать любую «работу» и превратилось в такое стертое слово, как немецкое «Beruf». Общим для обоих было и то, что сначала они применялись для определения обязанностей священнослужителя ..., что значит «предназначенное», «указанное», «pensum» — мы находим также у Иисуса сына Сирахова (11, 20), а в Септуагинте оно переводится *d auhch* — так же, как ... , и заимствовано из круга бюрократических понятий, связанных с применением натуральных повинностей (Исх., 5, 13; ср. также: Исх., 5, 14; слову «pensum» в Септуагинте и здесь соответствует *dauhch*, в переводе Септуагинты — Сир., 43, 10 — стоит *crima*. В Сир., 11, 20 оно, очевидно, обозначает исполнение *Божьих* заветов, следовательно, родственно немецкому «Beruf». Для понимания данного отрывка из Иисуса сына Сирахова мы отсылаем к известной книге Р. Сменда (см.: Smend R. *Die Weisheit des Jesus Sirach*. Berlin, 1906), где исследуются названные стихи, а также к его «Index zur Weisheit des Jesus Sirach» (Berlin, 1907), где дано толкование слов *d auhch*, *ergou*, *rouoV*. (Как известно, утерянный древнееврейский текст Книги Иисуса сына Сирахова был обнаружен Шехтером, который частично дополнил его цитатами из Талмуда. Лютер не знал этого текста, и на *его* терминологию оба древнееврейских понятия влияния *не* оказали. См. ниже о Притчах Соломон., 22, 29.) В греческом языке вообще нет определения, которое соответствовало бы по своей этической окраске немецкому слову «Beruf». В том месте из Иисуса сына Сирахова (II, 20 и 21), которое Лютер вполне в духе современного словоупотребления (см. ниже) переводит «*vkiben in dejnem Beruf*», в Септуагинте стоит в одном случае *ergou*, в другом, по-видимому, совершенно искаженном тексте (в древнееврейском оригинале речь идет о воссиянии божественной помощи!) — *rouoV*. Обычно же в древности та *прооцкота* означало обязанности вообще. В терминологии стоиков слово *хацатос*; в некоторых случаях несет аналогичную немецкому слову идейную окраску (на это обратил мое внимание А.. Дитерих), что, однако, не находит лингвистического обоснования. Все остальные определения (типа *taxiV* и пр.) лишены этической окраски. В латинском языке немецкому «Beruf», то есть длительной профессиональной деятельности, которая (обычно) служит источником дохода человека и тем самым является прочной экономической основой его существования, соответствуют наряду с бесцветным «*orus*» несколько приближающиеся к немецкому «Beruf» по своему этическому содержанию следующие слова: *officium* (преобразованное *orificium*, первоначально этически индифферентное, позже, особенно у Сенеки — *De benef.*, IV, 18, — получившее значение, близкое немецкому *Beruf*), *munus* (выведенное из повинностей старых городских общин) или, наконец, *professio*. Последнее слово также, вероятно, связано с публично-правовыми повинностями, а именно с прежними налоговыми декларациями граждан; позже оно стало применяться для обозначения «свободных профессий» в современном понимании (так, например, *professio bene dicendi* — ораторская профессия), и в *этом* узком смысле оно в целом обрело значение, во всех отношениях приближающееся к немецкому слову «Beruf» (даже в более глубоком его смысле; так, например, у Цицерона: «*non intelligit quid profiteatur*», то есть «он не понимает, в чем его призвание»), с той разницей, что здесь оно лишено всякой *религиозной* окраски и не выходит за рамки мирского существования. В еще большей степени это, конечно, относится к слову «*ars*», означавшему в эпоху империи «ремесло». В *Вульгате* соответствующие места в Книге Иисуса сына Сирахова переведены в одном случае как «*orus*», в другом (ст. 21) — как «*locus*», что следует, вероятно, понимать как «социальное положение». *Аскет* Иероним внес добавление «*mandaturam tuorum*» (в соответствии с тем, что тебе предписано): на это совершенно правильно указал Брентано, который, однако (как обычно), не обратил внимания на то, что именно это и является показательным для *аскетического* происхождения рассматриваемого понятия (до Реформаций эта аскеза носила внемирской, позже — мирской характер). Следует, впрочем, сказать, что точно не установлено, с какого текста сделан перевод Иеронима. Не исключено влияние старого литургического значения слова ... Что касается романских языков, то лишь применяемое вначале к духовному сану испанское слово «*vosacion*», в смысле *внутреннего* призвания к чему-нибудь, отчасти родственно по своему этическому значению немецкому «Beruf»,

однако оно никогда не употребляется для обозначения «призвания» в его внешнем аспекте. В романских переводах Библии испанское *vocacion*, итальянское *vocazione* и *chiamamento* применяются в значении, близком лютеранскому и кальвинистскому словоупотреблению (см. об этом ниже), *лишь* для перевода новозаветного *clhsiV*, то есть в тех случаях, когда речь идет о предназначении к вечному спасению посредством Евангелия, когда в Вульгате стоит «*vocatio*». (Брентано в указанном сочинении странным образом утверждает, будто данное обстоятельство, приведенное мною *в защиту* моей точки зрения, в действительности свидетельствует о том, что понятие «призвание» в его послереформационном значении существовало и ранее. Однако речь ведь идет совсем не о том: *clhsiV* *надлежало* переводить словом «*vocatio*», однако где и когда оно применялось в нашем понимании в средние века? Самый факт такого перевода и то, что, *несмотря на* существование подобного толкования, оно *отсутствует* в мирском словоупотреблении, и являются ведь доказательством нашего понимания.) «*Chiamamento*» в указанном смысле встречается, например, в итальянском переводе Библии XV в., напечатанном в «*Coliezione di opere inedite e rare*» (Bologna, 1887), тогда как в современных итальянских переводах Библии применяется слово «*vocazione*». В романских языках слова, соответствующие немецкому «*Beruf*» в его *внешнем* мирском значении, т.е. в значении регулярной приобретательской деятельности, полностью лишены, как явствует из лексики (это любезно подтвердил мой уважаемый друг, профессор Байст из Фрейбурга), какой бы то ни было религиозной окраски независимо от того, произошли ли они от *ministerium* или *officiurn* (В этом случае они первоначально имели известную этическую окраску) или от *ars*, *professio* и *implicare* (*impiego*) и с самого начала были лишены ее. В вышеназванных текстах Иисуса сына Сирахова, при переводе которых Лютер пользуется словом «*Beruf*», во французском переводе стоит в ст. 20—*office*, в ст. 21—*labeur* (кальвинистский перевод), в испанском (ст. 20) — *obra*, ст. 21—*lugar* (аналогично переводу Вульгаты), а в новых (протестантских) переводах—*posto*. Протестантам романских стран не удалось ввиду их малочисленности (они, впрочем, и не делали таких попыток) оказать такое влияние на развитие языка, какое сумел осуществить Лютер, преобразовавший язык немецких канцелярий, еще мало затронутый академической рационализацией.

54. В *Аугсбургском исповедании* это понятие не получило полного развития и содержится лишь имплицитно. Ст. 16 (см. изд. Кольде, с. 43) гласит: «Ибо Евангелие... не ниспровергает светский образ правления, полицию и институт брака; оно лишь призывает к тому, чтобы все это соблюдалось как установленный Богом порядок, внутри которого каждый доказывал бы, что он руководствуется заветами христианской любви и творит добрые дела в *рамках своей профессии* (*nach seinem Beruf*)» (в латинском тексте: *et in talibus ordinationibus exercere caritatem* — там же, с. 42). Из этого можно сделать вывод, что властям следует подчиняться и что «*Beruf*» здесь *в первую очередь*, во всяком случае, мыслится как *объективный* порядок в духе 1 Кор., 7, 20. А в ст. 27 (изд. Кольде, с. 83) о «призвании» (*Beruf*) (по латыни: *in vocatione sua*) говорится лишь в связи с установленными Богом сословиями: священников, правителей, князей, господ и т. п., причем и это содержится в немецком тексте лишь в Книге согласия: в немецком же тексте первого издания эта фраза вообще отсутствует.

В значении, которое, во всяком случае, *включает в себя* и наше современное понимание, это слово встречается лишь в ст. 26 (изд. Кольде, с. 81): «...что умерщвление плоти должно служить не средством спасения, а способом содержать плоть так, чтобы она не препятствовала человеку выполнять обязанности, предписанные призванием его» (по латыни: *juxta vocationem suam*).

55. Как показывают словари и как любезно подтвердили это мои уважаемые коллеги Брауне и Хоопс, немецкое слово «*Beruf*», голландское «*beroep*», английское «*calling*», датское «*kald*», шведское «*kallelse*» до перевода Библии Лютером в своем нынешнем *мирском* значении не было известно *ни одному* из тех языков, в которых теперь оно существует. Созвучные слову «*Beruf*» средневерхненемецкое, сред-нижненемецкое и среднидерландское слова *означают* «зов» (*Ruf*) в его теперешнем значении и, а

частности, также (в эпоху позднего средневековья) «призвание» (Berufung, vocation) кандидата к занятию *духовного сана* лицом, облеченным соответствующей властью, — это особый случай, который обычно в качестве такового и отмечается в скандинавских словарях. В этом особом смысле данное слово иногда встречается и в лютеровском переводе. Однако даже если допустить, что этот специфический оттенок в употреблении названного слова оказал известное влияние на его последующее истолкование, современное понятие «Beruf», несомненно, и лингвистически создано переводами Библии, причем именно *протестантскими* переводами; лишь у Таулера (ум. 1361) мы обнаруживаем некоторые элементы подобного истолкования, о чем будет сказано ниже. *Все языки*, на формирование которых *протестантские* переводы Библии оказали решающее влияние, содержат это слово; *все языки*, где это влияние отсутствовало (например, романские), этого слова, во всяком случае в его современном значении, не знают.

Лютер переводит словом «Beruf» два совершенно разных понятия. В *одном случае* это clhsiV апостола Павла в смысле призвания Богом к вечной жизни. Сюда относятся: 1 Кор., 1, 26; Еф., 1, 18; 4, 1; 4, 4; II Фесс., 1, II; Евр., 3, 1, а также Второе послание апостола Петра, 1, 10. Во всех этих случаях речь идет о *чисто* религиозном понятии — о призвании Богом посредством возвещенного апостолом Евангелия, — и понятие clhsiV ничего общего не имеет с мирским «призванием» в современном смысле этого слова. В долютеровских переводах Библии в этом случае значится «ruffunge» (например, во всех инкунабулах Гейдельбергской библиотеки); там же вместо «von Gott geruffet» часто стоит «von Gott gefordert». *Во втором случае*, однако, Лютер переводит, как уже упоминалось выше, приведенные в предыдущем замечании слова Иисуса сына Сирахова (в переложении Септуагинты они значатся следующим образом: eu ty eogy sou palaiwuhti и cai emmeue ty touy sou) — «пребывай в *профессии* своей» и «оставайся в *профессии* своей» вместо «пребывай при *работе* своей». Более поздние авторизованные католические переводы Библии (например, Флейшюца—Фульда, 1781) просто следовали здесь переводу Лютера (как и в соответствующих местах Нового завета). В лютеровском переводе данного текста Иисуса сына Сирахова *впервые*, насколько мне известно, слово «Beruf» употреблено в его современном *чисто* мирском значении. (Предыдущее наставление—от. 20: othuieu dauhch sou—он переводит «следуй (bleibe) Слову Божьему», хотя из Сир., 14, 1, и 43, 10, можно прийти к заключению, что dauhch, соответствующее у Иисуса сына Сирахова (по цитатам из Талмуда) еврейскому ... , и в самом деле должно было означать нечто близкое немецкому «Beruf», а именно «судьбу» или «возложенную работу».) В своем более позднем и современном значении слово «Beruf», как уже указывалось выше, в немецком языке, насколько мне известно, *не* встречается ни в ранних переводах Библии, ни в проповедях. В долютеровских немецких переводах Библии в том месте Книги Иисуса сына Сирахова, о котором идет речь, стоит «дело» (Werk). В проповедях Бертольда Регенсбургского, где мы теперь сказали бы «призвание», стоит «работа» (Arbeit). Следовательно, терминология этого времени ничем не отличается от античной. Впервые, насколько мне известно, правда, не «Beruf», а «Rif» (в качестве перевода clhstV) применяется к *чисто* мирской деятельности в прекрасной проповеди Таулера, в основу которой положено Четвертое послание к ефесянам (Базельское изд. Fol, ст. 117), где речь идет о крестьянах, «унавоживающих» землю. «Они, — говорит Таулер, — поступают лучше, следуя своему призванию (Ruff), чем те духовные лица, которые им пренебрегают». Однако в этом значении данное слово не было воспринято светским языком. И несмотря на то, что Лютер вначале колебался в своем словоупотреблении между «Ruf» и «Beruf» (см.: Werke, Eri. Ausg., Bd. 51, S. 51), нет достаточных оснований говорить о прямом влиянии Таулера, хотя некоторые отголоски именно этой проповеди Таулера у Лютера, несомненно, имеются (например, в его «Свободе христианина»), ибо вначале Лютер *не* применял это слово в том *чисто* мирском значении, в котором мы встречаем его у Таулера (вопреки мнению Денифле: Luther.S.163). Очевидно, что совет Иисуса сына Сирахова в Септуагинте, если отвлечься от наставления самого общего характера, призывающего довериться Богу, не содержит специфически религиозной оценки мирской «профессиональной» деятельности (слово rouoV —

трудности, — содержащееся во втором, испорченном тексте, могло бы служить скорее доводом в пользу противоположного толкования, если бы текст не был испорчен). То, что говорит Иисус сын Сирахов, вполне соответствует поучению псалма (Пс., 37, 3): оставайся в стране и ищи *честного пропитания* [Немецкий текст Библии: «Bleibe im Lande und nahredichredlich», в русском переводе — Пс., 36,3 — «живи на земле и храни истину». — *Перев.*}. что явствует также из наставления (ст. 21) не ослепляться делами богоотступников, ибо Богу легко сделать бедного богатым. Лишь первоначальное поучение — оставаться в рамках «предназначенного» (ст. 20) — приближается к евангельскому *clhstV*, однако именно в данном случае Лютер *не* переводит греческое *dtauhch* словом «Beruf». Эти два как будто совершенно разнородных применения Лютером слова «Beruf» объединяются в Первом послании к коринфянам и в его переводе.

У Лютера (в распространенных современных изданиях) весь отрывок, в котором содержится интересующий нас текст, гласит (1 Кор., 7, 17): «Только каждый поступай так, как Бог ему определил (Be-rufen hat)...»; (18): «Призван (berufen) ли кто обрезанным, не скрывайся, призван ли кто необрезанным, не обрезывайся...»; (10): «Обрезание ничто и необрезание ничто, но все — в соблюдении заповедей Божиих...»; (20): «Каждый оставайся в том звании (Beruf), в котором призван» (eu th clhsei h eclhuh — по мнению А. Меркса, очевидный гебраизм, в Вульгате: in qua vocatione vocatus est); (21): «Рабом ли ты призван, не смущайся, но если можешь сделаться свободным, то лучшим воспользуйся»; (22): «Ибо раб, призванный в Госиоде, есть свободный Господа; равно и призванный свободным есть раб Христов»; (23): «Вы куплены дорогою ценою; не делайтесь рабами человеков»; (24): «В каком звании кто призван, братия. в том каждый и оставайся пред Богом». В ст. 29 содержится напоминание о том, что время «коротко», а за ним следуют известные мотивированные эсхатологическими чаяниями (ст. 31) наставления: «имеющие жен должны быть как неимеющие... и покупающие как не-приобретающие» и т. п. Еще в 1523 г. Лютер вслед за предшествующими ему немецкими переводчиками перевел слово *clhdiV* в ст. 20 этой главы как «Ruf» (Eri. Aug., Bd. 51, S. 51) в значении «положение» (Stand).

В самом деле в этом — и *только* в этом — тексте *clhdiV* более или менее соответствует по своему значению латинскому «status» и немецкому «Stand» (Ehstand, Stand eines Knechtes и т. п.). (Однако отнюдь не в смысле современного «Beruf», как ошибочно полагает Brentano (op. cit., S. 137). Вряд ли Brentano вообще внимательно прочел как самый текст, так и мое толкование этого текста.) В греческой литературе это слово в значении, несколько напоминающем современное (ибо корень его тот же. что в слове *ecclhsia*, то есть «созванное—berufene— собрание»), встречается только один раз у Дионисия Галикарнасского (поскольку можно судить по имеющимся у нас материалам). Здесь оно соответствует латинскому «classis», слову, заимствованному из греческого и означающему «призванные» граждане, набранное из граждан подразделение. Феофилакт (XI—XII вв.) толкует 1 Кор., 7, 20, следующим образом: eu oiу biу cai eu oiу tagmati cai politeumati wu episteuseu (на это указал мне уважаемый коллега *Дайсман*). И здесь *clhsiV* не соответствует слову «Beruf» в его современном значении. Однако после того, как Лютер в эсхатологически мотивированном наставлении каждый оставайся в звании своем — перевел слово *clhsiV* как «Beruf». Впоследствии, занимаясь переводом апокрифических евангелий, он в традиционалистском и антихрематически мотивированном поучении Иисуса сына Сирахова — каждый пусть остается при деле своем — и слово *mtч* также перевел как «Beruf. основываясь, вероятно, на сходстве обоих поучений по их *фактическому содержанию*. (Именно это является характерным и имеет решающее значение. В 1 Кор., 7, 17, вообще, как уже было сказано, *clhsiV* *не* имеет значения «Beruf», то есть ограниченной сферы деятельности.) В 1530 г. (или, может быть, одновременно с лютеровским переводом) в Аугсбургском исповедании был установлен протестантский догмат, порицающий презрительную оценку католиками мирской нравственности: в формулировании этого догмата был использован оборот «каждый в рамках своей деятельности» (см. прим. 54). В данном переводе Лютера нашло свое отражение наряду с этим фактом и то обстоятельство, что именно к началу 30-х годов XVI в. Лютер стал все

более утверждаться в *святости* порядка, внутри которого каждому отведено определенное место, в основе этого отношения Лютера к мирскому устройству лежало его все более отчетливо проступающая вера в то, что божественное вмешательство проявляется и в мельчайших жизненных обстоятельствах, а также его возраставшая склонность к восприятию мирских порядков как угодных Богу в своей незыблемости. «Vocatio» означало в средневековой латыни божественное предопределение (Berufing) к святой *жизни*, особенно в монастыре или в качестве священнослужителя. Эту окраску получила у Лютера под влиянием вышеназванного догмата и мирская «профессиональная» деятельность («Berufs»-Arbeit). Ибо теперь он переводит роуоV и еооу в тексте Иисуса сына Сирахова как «Beruf» (до этого аналогичный термин, существовал лишь в латинском переводе, сделанном в *монашеских* кругах), тогда как еще несколько лет назад он переводил древнееврейское слово (Притчи Солом., 22, 29), соответствующее *ioyov* греческого текста Иисуса сына Сирахова и — подобно немецкому «Beruf», скандинавскому «kald», «kallelse» — прежде всего означающее призвание (Beruf) *духовного* лица, — здесь, как и в других текстах (Исх., 39, 11), словом «дело» (Geschäft) (Септуагинта еооу; Вульгата — opus; в английских переводах — business, соответственно и во всех скандинавских и всех прочих известных мне переводах). Созданное Лютером слово «Beruf» в его современном смысле вначале не выходило за пределы лютеранства. Кальвинисты считали апокрифы неканоническими. Они восприняли лютеровское *понятие* профессионального призвания лишь в ходе развития, выдвинувшего на первый план идею «испытания своей избранности», и тогда придали этому понятию особое значение. В первых (романских) переводах кальвинисты не располагали соответствующим этому понятию *словом* и не обладали достаточным творческим импульсом для создания подобного неологизма в рамках уже сложившихся к тому времени языков.

В XVI в. понятие «профессионального призвания» в его современном значении уже прочно укоренилось и во внецерковной литературе. Долютеровские переводчики Библии пользовались для передачи clhsiV словом «Berufung» (так, например, в Гейдельбергских инкунабулах 1462-1466, 1485 гг.). В Ингольштадтском переводе Экка 1537 г. значит: «in dem Ruf, worin er berufen ist». Более поздние католические переводы обычно просто следуют лютеровскому. В Англии в переводе Уиклифа (1382) впервые появляется «cleping» (староанглийское слово, впоследствии вытесненное заимствованным словом «calling»), то есть слово, соответствующее более поздней терминологии эпохи Реформации, что характерно для этики лоллардов. В Тиндалевском переводе 1534 г. эта идея толкуется в сословном плане: «in the same state where in he was called», так же как и в Женевской библии 1557 г. В официальном переводе *Кранмера* (1539) «state» заменяется словом «calling», тогда как (католическая) Реймская библия, а также придворные англиканские библии елизаветинского времени характерным образом возвращаются, опираясь на Вульгату, к слову «vocation». Уже Меррей (см. выше) совершенно правильно указал на то, что кранмеровский перевод Библии является для Англии источником пуританского понятия «calling» в смысле trade — профессии, призвания. В середине XVI в. «calling» применяют именно в этом значении; в 1588 г. — говорили о «unlawful callings» (незаконных профессиях), в 1603 г. — о «greater callings» (высших профессиях) и т.п. (см.: Murrey. Op. cit.). (Брентано—op. cit., S. 139 — высказывает в высшей степени странную идею, будто в средние века «vocatio» никогда не переводили словом «профессия», вообще не знали этого понятия, ибо выбирать профессию могли лишь *свободные*, а свободные люди в те времена вообще *отсутствовали* среди гражданских профессий. Поскольку в основе всей структуры средневекового ремесла в отличие от античного лежал свободный труд, а купцы прежде всего, как правило, были свободными, я вообще не понимаю этого утверждения Брентано.) 56. См. весьма поучительное рассмотрение этого вопроса у К. Эгера (Eger K. Die Anschauung Luthers vom Beruf. Giefien, 1900). Пожалуй, единственным общим для всех богословских работ пробелом этого исследования является недостаточно четкий анализ понятия «lex naturae» (естественного порядка) (см. по этому вопросу рецензию Э. Трельча

на книгу Зеберга (Seeberg R. Dogmengeschichte) в «Gott gel. Anz.» (1902) и прежде всего соответствующие разделы в его «Soziallehren der christlichen Kirchen», 1912).

57. Ибо когда Фома Аквинский рассматривает деление людей на сосло-ловия и профессии как дело божественного *провидения*, то он имеет в виду объективный социальный *космос*. Тот факт, что *отдельный человек* избирает определенную конкретную «профессию» (по нашей терминологии; Фома Аквинский говорит «*ministerium*» или «*officium*»), находит себе объяснение в «*causae naturales*» («естественных причинах»). Quaes. quodlibetal. VII art. 17 c: «*Haec autem diversificatio hominum in diversis officiis contingit primo ex divina providentia, quae ita hominum status distribuit... secundo etiam ex causis naturalibus, ex quibus contingit, quod in diversis hominibus sunt diversae inclinatio-nes ad diversa officia...*» («Деление людей по различным профессиям обусловлено, во-первых, божественным провидением, которое *распределило* людей по *сословиям*... Во-вторых, *естественными причинами*, которые определили то, что различные люди *склонны к различным профессиям*...») Совершенно в том же духе дано определение профессионального призвания, например, у Паскаля, который полагает, что выбор профессии объясняется *случайностью*. (О Паскале см.: Koster A. Die Ethik Pascals, 1907.) Иное толкование этой проблемы обнаруживается лишь в самой замкнутой из всех «органических» религиозных этических систем — в индийской этике. Противоположность томистского понятия профессии протестантскому (а также лютеранскому понятию более позднего периода, во многом ему близкому, в частности в понимании роли провидения) настолько очевидна, что в настоящий момент мы считаем возможным ограничиться вышеприведенной цитатой, тем более что к католической точке зрения мы еще вернемся в последующем изложении. (О Фоме Аквинском см.: Maurenbrecher. Thomas von Aquinos Stellung zum Wirtschaftsleben seiner Zeit. Leipzig, 1898.) Во всех случаях, когда взгляды Лютера по отдельным вопросам как будто совпадают со взглядами Фомы Аквинского, речь может идти скорее о влиянии на Лютера схоластического учения в целом, нежели именно Фомы Аквинского. Ибо Лютер, как показал Денифле, по-видимому, вообще недостаточно хорошо знал труды Фомы Аквинского (см.: Denifle. Luther und Luthertum, 1904, а также: Kohler. Ein Wort zu Denifles Luther. 1904, S. 25 {.).

58. В «Свободе христианина» Лютер развивает следующий ход мыслей: 1. Мирские обязанности человека в рамках *lex naturae* (здесь: естественного порядка мира вещей) объясняются его «двойственной природой», тем обстоятельством, что человек (Eri. Ausg., 27, S. 188) *фактически* привязан к плоти своей и к социальному сообществу. 2. В данной ситуации человек (S. 196) — и это примыкающее к предыдущему *второе* обоснование той же идеи, — *если* он верующий христианин, примет решение *воздать* Богу за ниспосланную им из чистой любви благодать любовью к ближнему своему. 3. Наряду с этим весьма непрочным соединением «веры» и «любви» существует также — в качестве *третьего* пункта лютеровской концепции (S. 190) — старое аскетическое обоснование труда как средства, с помощью которого «внутренний» человек обретает господство над плотью. Далее следует *четвертое* обоснование (здесь опять появляется идея *lex naturae*, но уже в другом ее аспекте, в значении «естественной нравственности»). 4. Стремление к труду было свойственно еще *Адаму* (до грехопадения) в качестве вложенного в него Богом *инстинкта*, которому он следовал в своем «единственном желании быть угодным Богу». 5. И наконец, следует *пятое* (S. 161, 199) обоснование, в котором Лютер, опираясь на Евангелие от Матфея (7, 18 и ел.), высказывает мысль, что упорный труд в рамках своей профессии является следствием (и следствием неизбежным) новой жизни, утверждаемой через веру; однако из этого не делается радикальный кальвинистский вывод об «испытании своей избранности». Страстный порыв, которым проникнуто это произведение, объясняет использование его автором элементов столь разнородных понятий.

59. «Не на благосклонность мясника, булочника или земледельца рассчитываем мы, желая получить обед, а на их собственную заинтересованность: мы апеллируем не к их любви к ближнему, а к их эгоизму, говорим не о наших потребностях, а всегда лишь об их выгоде» (см.: Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов. 1, 2. М., 1962, с. 28).

60. «Ведь все свершается по воле Твоей (Божьей). И корову доят, и любое ничтожнейшее дело выполняют, и все дела, как великие, так и ничтожные, равны перед лицом Твоим». До Лютера эта мысль встречается у Таулера, который полагает, что духовные и мирские профессии (Ruf) в принципе равнозначны. В этом пункте как Лютер, так и немецкие мистики в равной степени противостоят томизму. В отдельных формулировках это выражается в том, что Фома Аквинский, стремясь сохранить нравственное значение созерцания и исходя также из взглядов нищенствующего монашества, был вынужден истолковать слова апостола Павла — «Если кто не хочет трудиться, тот и не ешь» — следующим образом: неизбежный *lege naturae* труд возложен не на каждого данного человека, а на весь род людской. Градация в оценке труда от «*opera servilia*» (низких обязанностей) крестьян и далее по восходящей иерархии, которая может быть объяснена специфическим характером нищенствующего монашества, связанного по материальным причинам с городом в качестве своего местожительства, — такая градация была в одинаковой степени чужда как немецким мистикам, так и крестьянскому сыну Лютеру; и Лютер, и мистики считали все профессии равноценными и подчеркивали богоугодность социального расслоения общества. Наиболее характерные в этом отношении места в трудах Фомы Аквинского см.: Maurenbrecher. Op. cit., S. 65 f.

61. Тем большее удивление вызывает точка зрения ряда исследователей, которые полагают, что подобное новшество могло пройти бесследно, не оказав влияния на человеческую *деятельность*. Сознаюсь, что мне это непонятно.

62. «Тщеславие столь укоренилось в человеческой природе, что даже конюх, поваренок и носильщик превозносят свои заслуги и хотят, чтобы ими восхищались...» (изд. Faugeres 1, 208; ср.: Koster. Op. cit., S. 17, 136 ff.). О принципиальной установке Пор-Ройяля и янсенизма применительно к «профессии» (мы еще вернемся к этому) см. превосходную работу: Honigsheim P. Die Staats- und Soziallehren der franzosischen Jarisenisten im 17. Jahrhundert. Heidelberg, 1914, S. 138 ff. Данная работа является разделом пространного труда, озаглавленного «Предыстория французского Просвещения» («Vorgeschichte der franzosischen Aufklarung»).

63. О Фуггерах он говорит следующее: «Если человек накопил за свою жизнь такое несметное количество добра, то сделал он это не праведным, не богоугодным путем». Это — типичная для крестьянина неприязнь к капиталу. Столь же сомнительным представляется ему откуп ренты (см.: Eri. Ausg., Bd. 20, S. 109), «ибо это дело новое, только что измышленное», то есть в экономическом отношении ему *непонятное*, подобно тому как кредитные торговые сделки непонятны современному священнослужителю.

64. Это противоречие превосходно показано в работе Леви (см.: Levy H. Die Grundlagen des okonomischen Liberalismus in der Geschichte der englischen Volkswirtschaft. Jena. 1912). См. Также петицию левел-леров, входивших в состав армии Кромвеля, против монополий и компаний 1653 г. в кн.: Gardiner. History of the Commonwealth, 1894—1901, II, p. 179. Лодовский режим, напротив, стремился утвердить руководимую королем и церковью «христианско-социальную» организацию хозяйства, с помощью которой король рассчитывал извлечь выгоду политического и фискально-монопольного характера. Против этого-то и вели борьбу пуритане.

65. То, что мы имеем в виду, легко пояснить на примере манифеста, с которым Кромвель обратился к ирландцам в январе 1650 г., начав против них войну на уничтожение. Манифест этот был ответом на манифесты ирландского (католического) духовенства, принятые в Клонмакнойзе 4 и 13 декабря 1649 г. Основные положения кромвельского манифеста гласят: «Англичане владели (в Ирландии) хорошими родовыми поместьями, многие из них *приобретены за деньги...* У них были в *долгосрочной аренде* земли ирландцев, дома и поля, созданные за *их счет и на их средства*. Вы разорвали союз... в тот момент, когда в Ирландии царил мир и когда, следуя примеру англичан, благодаря торговле и обмену ирландский народ достиг большего блага, чем могла бы ему дать власть над всей Ирландией... С нами *ли Биг сейчас, будет ли он с вами?* Уверен, что нет».

Этот манифест, напоминающий передовые статьи английских газет времен англо-бурской войны, характерен не тем, что 'в качестве юридического обоснования войны здесь приводятся капиталистические «интересы» англичан — подобные аргументы могли бы быть использованы и при переговорах между Венецией и Генуей о разграничении сфер влияния на Востоке (Брентано — *op. cit.*, S. 142 — странным образом выдвигает этот довод, несмотря на то что я сам уже высказал его). Специфика этого документа состоит в том, что Кромвель (с глубокой убежденностью — это ясно каждому, знакомому с его характером), призывая в свидетели *Бога*, морально обосновывает порабощение ирландцев — в своем обращении к ним — тем обстоятельством, что английский *капитал* привил ирландцам любовь к труду. (Этот манифест напечатан у Карлейля: *Carl yle Th. Oliver Cromwell's letters and speeches*. L., 1845, а также в выдержках у Гардинера: *History of the English Commonwealth and Protectorate*. L., 1894—1901, v. I, p. 163, где дан его анализ; в немецком переводе: *Ho nig F. Oliver Cromwell*. Berlin, 1887—1889.)

66. Здесь не место останавливаться на этом подробно. См. литературу вопроса в прим. 68.

67. См. примечания в прекрасной работе *Юлихера*: *Julicher A. Die Gleichnisreden Jesu*. Freiburg, 1886—1899. Bd. 2, S. 108, 636.

68. В этой связи см. также прежде всего упомянутую ранее работу *К. Эгера*. Укажем сразу на сохранившую и в наши дни свое значение превосходную работу *Шнеккенбургера* (см.: *Schnecken-burger M. Vergleichende Darstellung des lutherischen und reformierten Lehrbegriffs*. Stuttgart, 1855). В первом издании работы *Лутгардта* (см.: *Luthardt 'Ch. E. Die Ethik Luthers in ihren Grundzugen*. Leipzig, 1866), которой я располагал, не дано должного отображения *эволюции*. См. также: *Seeberg R. Op. cit.*, Bd. 2. Erlangen, 1899, S. 262. Статья «Beruf» в «*Realenzvklopedie fur protestantische Theologie und Kirche*» не представляет интереса, так как вместо научного анализа понятия и его генезиса содержит лишь поверхностные замечания по всевозможным вопросам, например по женскому вопросу и т.п. Из политико-экономических работ о Лютере назовем следующие: *Schmoller G. Zur Geschichte der national-okonomischen Ansichten in Deutschland warend der Reforma-tionsperiode*. — «*Zeitschr. fir die gesarnte Staatswissenschaft*», 1860, Bd. 16, S. 461—716; *Wiskemann H. Darstellung der in Deutschland zur Zeit der Reformation herrschenden nationalokonomischen Ansichten*. Leipzig, 1861; *Ward F. G. Darstellung und Wiirdigung von Luthers Ansichten vom Staat und seinen wirtschaftlichen Aufgaben*. Jena, 1898. Чрезвычайно ценная в ряде аспектов литература о Лютере, появившаяся в связи с юбилейной датой Реформации, по *этому* специальному вопросу не дала, насколько мне известно, ничего принципиально нового. О Лютере и его социальной этике см., конечно, прежде всего соответствующие разделы «*Социальных учений*» *Трельча*.

69. См. толкование седьмой главы Первого послания к коринфянам, относящееся к 1523 г. (*Eri. Ausg.*, Bd. 51, S. I {.). Здесь Лютер еще отправляется от своей идеи свободы «каждой профессии» перед Богом и толкует данный текст следующим образом: 1. Все *человеческие установления* (монашеский обет, запрет смешанных браков и т. д.) должны быть отвергнуты. 2. Выполнение взятых на себя мирских обязательств по отношению к ближнему своему (самих по себе *индифферентных* перед лицом Бога) рассматривается апостолом Павлом как прямое следствие *любви к ближнему*. По существу же, в этом характерном для Лютера толковании (см., например, S. 55, 56) речь идет о дуализме *lex naturae* перед лицом божественной справедливости.

70. Ср. следующий текст из лютеровского «*Von Kaufhandlung und Wucher*» («О торговле и ростовщичестве», 1524), который Зомбарт с полным основанием взял в качестве эпиграфа к своему исследованию о «ремесленном духе» (традиционализме): «Приложи радение к тому, чтобы не искать в такой торговле ничего большего, чем только пропитание, и чтобы, сообразуясь с затратами, хлопотами, трудом и риском, ты сам мог устанавливать, повышать и понижать цены именно настолько, насколько это необходимо, чтобы ты получил воздаяние за свой труд и хлопоты». Этот принцип сформулирован вполне в томистском духе.

71. Уже в письме к Х. Штернбергу 1530 г., в котором Лютер посвящает ему свою экзегезу 117-го псалма, говорится, что, при всем низком моральном уровне (мелкого) дворянства «сословие» это учреждено Богом (Eri. Ausg., Bd. 40, S. 282). Из этого письма очевидно, какое решающее значение для мировоззрения Лютера имели крестьянские волнения, во главе которых стоял Томас Мюнцер (S. 282). Ср. также: Eger K. Op. cit., S. 150.

72. В толковании 111-го псалма, ст. 5 и 6 (Eri. Ausg., Bd. 40, S. 215, 216), в 1530 г. Лютер также отправляется от полемики против тех, кто защищает превосходство монастырей и т.п. по сравнению с мирским устройством. Однако теперь *lex naturae отождествляется* не с позитивным правом (сфабрикованным правителями и юристами), а с «божественной справедливостью»: *lex naturae* установлено Богом, на нем зиждется в первую очередь *сословное* разделение народа (см. S. 215); при этом Лютер резко подчеркивает равноценность всех сословий перед *Богом*.

73. Как тому учат прежде всего «Von Konzilien und Kirchen» («О соборах и церквях», 1539) и «Kurzes Bekenntnis vom Heiligen Sakrament» («Краткое исповедание о святых дарах», 1545).

74. Насколько господствующая в кальвинизме (чрезвычайно важная для нашей концепции) идея, согласно которой избранность получает свое *подтверждение* в профессиональной деятельности и поведении, у Лютера отходит на второй план, свидетельствует следующий отрывок из «Von Konzilien und Kirchen» (Eri. Ausg., Bd. 25, S. 376): «Помимо этих семи главных свойств истинной церкви имеются еще *внешние признаки*, по которым узнается подлинная святая христианская церковь... Если мы не распутники, не пьяницы, не горделивы, не надменны и не склонны к роскоши, а целомудренны, скромны и трезвы». Перечисленные признаки, по мнению Лютера, менее достоверны, чем «те первые» (чистота учения, молитва и т.д.), «так как они известны и некоторым язычникам, каковые подчас кажутся нам более святыми, чем христиане». Личные взгляды Кальвина, как будет ясно из дальнейшего, мало отличались в этом вопросе от точки зрения Лютера: иначе трактовался этот вопрос пуританами. Очевидно, что, по учению Лютера, христианин служит Богу лишь «in vocatione» (в своем призвании), а не «per vocationem» (посредством своего призвания) (см.: Eger K. Op. cit., S. 117 ff.). У немецких мистиков встречается ряд положений, близких именно идее *утверждения в своей избранности* (правда, скорее в пиетистском, чем в кальвинистском ее понимании). См., например: Seeberg R. Op. cit., S. 195, а также вышеприведенную выдержку из Таулера; впрочем, высказывания мистиков по этому вопросу имеют чисто психологическую окраску.

75. Окончательная формулировка его точки зрения выражена, по-видимому, в ряде толкований Книги Бытия (Op. lat. exeget. Vol. 4, p. 109: «Neque haec fuit levis *tentatio*, intentum esse suae vocation! et e aliis non esse curiosum... Paucissimi sunt, quii sua sorte vivant contenti]!...', p. 111: «Nostrum autem est. ut vocanti *Deo pareamus*», p. 112: «Regula igitur haec servanda est ut unusquisque *maneant in sua vocatione et suo dono contentus vivat. de aliis autem non sit curiosus*»). (Т. 4, с. 109: «Нелегким *испытанием* было следовать своему призванию и не обращать внимание на иное... Очень мало таких, кто доволен своей участью...»; с. 111: «Однако наше дело — повиноваться *слову Божию*...», с. 112: «Итак, надо соблюдать правило: пусть каждый *остается в своем призвании и живет, довольствуясь тем, что ему дано, не интересуясь остальным*...») По *существу* это вполне соответствует формулировке традиционализма у Фомы Аквинского (см.: Thomas v. Aquin. Summa th., V, 2 gen. 118 art 1c): «Unde necesse est, quod bonum hominis circa ea consistat in quadam mensura, dum scilicet homo... quaerit habere exteri res divitias prout sunt *necessariae ad vitam ejus secundum suam conditionem*. Et ideo in excessu hujus mensurae consistit *peccatum*, dum scilicet aliquis supra debitum modum vult eas vel acquirere vel retinere, quod pertinet ad avaritiam». («Из этого следует, что благо для человека заключается в умеренности, пока человек... стремится к материальным благам, поскольку они *необходимы для образа жизни, соответствующего его положению*. И поэтому переходить за предел есть *грех*, ибо человек стремится приобрести или удержать больше, чем ему необходимо, что приводит к скупости»). Таким образом, Фома Аквинский обосновывает греховность стремления к наживе, к

приобретению сверх того, что необходимо для удовлетворения личных потребностей, исходя из *lex naturae*, поскольку целью (*ratio*) этого стремления становится приобретение материальных благ: Лютер же обосновывает такую греховность божественной волей.

О взаимоотношении веры и призвания в учении Лютера см. также vol. 7, p. 225: «...quando es fidelis, turn placent Deo etiam phisica, carnalia, animalia, officia, sive edas, sive bibas, sive vigiles, sive dormias, quae mere corporalia et animalia sunt. *Tantaresestfides...* Verum est quidem, placere *Deo etiam impiis sed ulitatem in industria in officio* (подобная *активность* в профессиональной деятельности—добродетель *legenaturae*). Sed obstat incredulitas et vana gloria, ne possint opera sua referre ad gloriam Dei (созвучно кальвинистскому толкованию)... *Merentur* igitur etiam impiorum bona opera in hac quidem vita praemia sua (противоречит августинскому «*vitia specie virtutum palliata*») sed non numerantur, non colliguntur in altero». («Если ты веруешь, то Богу угодно и физическое, и духовное, то, что делается по долгу службы, ешь ты или пьешь, бодрствуешь или спишь, все, что связано с плотью или духом. *Такова вера...* Богу угодно, правда, *если и нечестивые старательно и ревностно исполняют свои обязанности*; однако неверие и тщеславие препятствуют им творить дела во славу Божию. Добрые дела нечестивых также *вознаграждаются*, но в земной жизни, и не приносят им спасения в мире ином».)

76. В одном наставлении для проповеди (Kirchenpostille. Eri. Ausg., Bd. 10, S. 233, 235—236) говорится: «*Каждый* призван к какому-либо призванию». *Этому* призванию (на с. 236 даже стоит «приказу» — Befehl) он должен следовать и в нем служить Богу. Бога радует не результат деятельности человека, а проявленное им *послушание*.

77. Такого рода отношение к своей деятельности лежит в основе часто высказываемых современными предпринимателями наблюдений, согласно которым в наши дни кустики Вестфалии, например, последователи строгой лютеранской веры и церковности, мыслят крайне традиционалистски (картина, обратная сказанному нами выше о воздействии пиетизма на производительность труда работниц). Отказываясь от введения новых методов — даже тогда, когда они связаны с переходом к фабричной системе, — несмотря на предполагаемое увеличение их заработка, они обосновывают свое поведение мыслями о мире ином, где все это не имеет никакого значения. Из этого следует, что *церковность* и религиозность сами по себе не оказывают существенного влияния на жизненное поведение в целом. Совсем иные, значительно более конкретные по своему религиозному содержанию воззрения играли важную роль в период становления капитализма [1 продолжают играть известную роль и в наши дни.

78. См.: Таулер (Basler Ausg. Fol.), с. 161 и ел.

79. См. проникнутую своеобразным настроением проповедь Таулера (op. cit., Fol. 17, 18, v. 20).

80. Поскольку это является здесь единственной целью наших замечаний о Лютере, мы ограничиваемся столь беглым предварительным наброском, отнюдь не претендуя на всестороннюю характеристику Лютера.

81. Впрочем, тем, кто склонен принять историческую концепцию левеллеров, была бы тем самым предоставлена благоприятная возможность свести и это явление к расовым различиям, левеллеры полагали, что в качестве англосаксов они защищают свое «*birthright*» (право первородства) против потомков Вильгельма Завоевателя и норманнов. Поразительно, как это до сих пор еще никто не додумался до того, чтобы отождествить плебеев — «*roundheads*» (круглоголовых) — с круглоголовыми в антропометрическом смысле!

82. Сюда относится прежде всего национальная гордость англичан — следствие Великой хартии вольностей и победоносных войн. Столь типичное для современных англичан высказывание при встрече с красивой иностранкой «*she looks like an English girl*» («она похожа на англичанку») — встречается уже в источниках XV в.

83. Эти различия сохранились, конечно, и в Англии: «сквайрство», в частности, осталось вплоть до нашего времени представителем «*merry old England*» («веселой старой Англии»); всю послереформенную эпоху можно, собственно говоря, свести к борьбе двух типов

англичан. В этом пункте я согласен с замечаниями *М. Бонна* (в «Frankfurter Zeitung») по поводу превосходной работы *Л Шульце-Гевеица* (см.: Schulze-Gaver p itz G. *Britischer Imperialismus und englischer Freihandel zu Beginn des 20. Jahrhunderts.* Leipzig, 1906). См. также работу Г. Леви: Levy H. *Studien fiber das englische Volk.* «Archiv fur Sozialismus», 1918—1919. Bd. 46, S. 422—488. 636—690.

84. Невзирая на данные и последующие (оставшиеся без изменений) достаточно ясные, с моей точки зрения, замечания, мне странным образом постоянно приписывают именно этот тезис.

**Ричард Флорида: “Креативный класс”
От социального капитала — к креативному капиталу**

Воздух города делает людей свободными.

(*Stadtluft macht frei.*)

Старая немецкая поговорка

Несомненно, Роберт Патнэм — великий ученый. Меня восхищает его готовность покинуть башню из слоновой кости, чтобы заняться актуальными проблемами общества и стимулировать общественные дебаты. В своей популярной книге “Боулинг в одиночку” он убедительно доказывает, что во второй половине XX века многие аспекты социальной жизни сократились до опасного уровня’. Название книги Патнэма возникло из того факта, что в период с 1980 по 1993 годы ко мандная игра в боулинг сократилась на 40%, в то время как одиночный боулинг вырос на 10%. Автор утверждает, что это лишь один из признаков более общей тревожной тенденции. По всей стране люди сейчас менее склонны участвовать в общественных объединениях, активность избирателей уменьшается, как и посещение церквей и членство в профсоюзах, а хуже всего — снижение интереса к добровольческой деятельности. По мнению Патнэма, все это происходит из-за затяжного упадка социального капитала. Под этим он подразумевает все большее отстранение людей друг от друга и от своих сообществ. Упадок очевиден во всем, от ослабления связей между членами семьи, друзьями и соседями до сокращения участия в различных организациях, включая церкви, местные собрания, политические партии и досуговые объединения. Тщательно собранные эмпирические данные позволяют задокументировать сокращение социального капитала в гражданской и общественной жизни. Патнэм указывает на общую смену приоритетов от производства культуры к потреблению культуры, от участия в спортивных мероприятиях к просмотру спортивных телепрограмм, от домашнего музицирования к — компакт-дискам и МТУ Хотя происхождение его идей можно возвести к работам классиков социологии XIX века, в особенности к книге Эмиля Дюркгейма “Самоубийство”, концепция социального капитала Патнэма опирается на сравнительно недавние труды двух социологов, Пьера Бурдьё и Джеймса Коулмана. Бурдьё использовал термин “социальный капитал” для объяснения возможностей и преимуществ, которые дает людям членство в группах, а Коулман применял его для описания пользы социальных связей для индивидуума. С точки зрения Патнэма, социальный капитал означает, по сути, взаимодействие. Если вы делаете что-либо для кого-либо, существует больше вероятности, что он сделает что-либо для вас. До некоторой степени, основой здесь выступает взаимное уважение, доверие и гражданственность. Упадок социального капитала в обществе означает сокращение и гражданственности, и доверия. Патнэм считает, что здоровое гражданское общество является залогом процветания. Таким образом, растущий дефицит социального капитала задевает многие аспекты нашего общества, ослабляя соседские связи, подрывая наше здоровье, делая нас несчастными, разрушая нашу систему образования, угрожая благосостоянию наших детей, размывая нашу демократию и ставя под сомнение самые источники нашего процветания. Патнэм видит причины усугубления этого гражданского недуга и социального разобщения в четырех основных факторах. Во-первых, удлинение рабочего дня и растущая нехватка времени и денег означают, что у нас остается все меньше времени друг для друга. Во-вторых, безудержный рост пригородов заставляет нас селиться

вдали от родственников и друзей и затрудняет контакты. В-третьих, телевидение и другие электронные СМИ поглощают наш досуг, оставляя все меньше времени на активные занятия и добровольческую деятельность. Четвертое и, согласно Патнэму, самое главное — это “генерационный сдвиг” от “гражданской сознательности” поколения Второй мировой войны” к “эгоизму” последующих поколений. Поначалу подобные выводы нашли у меня понимание и отклик. Я сам вырос в сообществе, подобном тем, чей упадок оплакивает Патнэм. Наша итало-американская община отличалась тесными связями между родственниками и друзьями. Мой отец был членом Итало-американского клуба и менеджером команды Малой лиги, в которую я входил, а мать опекала мой отряд скаутов. Мы с братом играли в рок-группе, состоявшей из наших друзей по католической школе, и часто развлекали местных ребятишек в гараже нашего дома. Сейчас я живу в Питтсбурге с его многочисленными этническими районами и чувством общности, которое описывает Патнэм. Именно это чувство общности помогло региону выстоять после почти полного коллапса сталелитейной индустрии и других отраслей тяжелой промышленности. Но как бы мне ни хотелось принять тезис Патнэма, мои собственные исследования приводят к совершенно другим выводам. Участники моих интервью и фокус-групп редко выражали интерес к чувству общности, о котором рассказывает Патнэм. Наоборот, они стараются вырваться из такого рода сообществ. Конечно, они хотят принадлежать обществу, но не настолько, чтобы это мешало им быть самими собой и жить собственной жизнью. Они против того, чтобы друзья и соседи наблюдали за их жизнью через забор. В реальности им хочется того, что я стал называть квазианонимностью. В терминах современной социологии, эти люди предпочитают слабые связи сильным. Отсюда следует еще более существенное наблюдение. Типы сообществ, которые мы ищем и которые гарантируют экономическое процветание, к настоящему времени значительно изменились. Необходимые прежде социальные структуры теперь, наоборот, препятствуют успеху. Традиционные представления о сплоченном обществе имеют тенденцию подавлять экономический рост и инновации. Те общественные структуры, которые обеспечивали поддержку в прошлом, сейчас становятся источником ограничений. Сообщества, которые раньше притягивали людей, теперь их отталкивают. Обществу нового типа свойственны более разнообразные дружеские контакты, индивидуализация занятий и ослабление связей внутри сообщества. Люди хотят разнообразия, низких входных барьеров и возможности быть собой. Статистика подтверждает эти наблюдения. Все это поднимает серьезные вопросы, касающиеся самой сути нашего общества. Образ жизни, который мы воспринимаем как специфически американский — тесные связи в семьях и между друзьями, близкие отношения между соседями, гражданские объединения, динамичная выборная политика, сильные религиозные институты и опора на гражданское лидерство — уходит и сменяется чем-то новым. Более того, та жизнь, которую хотел бы вернуть Патнэм, уже не является источником роста экономики, населения, технологических инноваций и доходов. Методы, используемые обществом для обеспечения экономического роста, пережили трансформацию.

Дилеммы социального капитала

В аргументах Патнэма есть и пробелы, на которые не преминули указать критики. Нет окончательного мнения по поводу того, действительно ли сокращается социальный капитал. Некоторые комментаторы считают, что Патнэм находит только такие ответы, которые ему нужны. Николас Леманн утверждает в своей жесткой рецензии на работу Патнэма, что его результаты зависят от типа организаций, который он анализирует. Леманн считает, что Патнэм прав лишь тогда, когда констатирует сокращение участия в организациях старого типа, наподобие лиг боулинга или лож Ордена Лосей. Однако продолжают появляться организации нового образца — достаточно упомянуть Лигу детско-юношеского футбола США, количество членов которой за два десятилетия возросло с 127 000 до более чем 2,5 млн., и стремительно растущее членство в экологических организациях (на последнее указывает и сам Патнэм). Экономисты Дора Коста и Мэттью

Кан обнаружили аналогичные результаты в ходе изучения тенденций социального капитала между 1952 и 1998 годами. Используя по большей части те же данные, что и Патнэм, они внимательно рассмотрели тенденции общественной и частной жизни. Коста и Кан проверили, как часто люди участвовали в добровольческих объединениях, посещали родственников и друзей и принимали гостей у себя. Там, где это было возможно, они использовали те же исходные данные, что и Патнэм, по необходимости дополняя их более надежными источниками информации, и в результате пришли к заключению, что представление о сокращении социального капитала в жизни американцев сильно преувеличено. Они нашли подтверждение небольшого спада добровольчества и несколько более масштабного, но не очень значительного сокращения членства в различных организациях, однако практически никакого снижения в количестве вечеров, проведенных дома с друзьями и родственниками, установить не удалось. Спад, сопоставимый с заявленным Патнэмом, наблюдался только в одной категории: визиты к друзьям и родственникам. Коста и Кан затем переключили внимание на причины подобных перемен. В противоположность “генерационному сдвигу” Патнэма, им не удалось найти значительных различий между поколениями, если учитывался уровень образования и дохода. Сокращение социального капитала в частной жизни (визиты к друзьям и родственникам) практически полностью объяснялось повышением трудовой занятости женщин. А умеренное сокращение социального капитала в обществе было связано с неравенством в доходах и этническим разнообразием. На мой взгляд, наиболее сомнительные выводы Патнэм и его коллеги делают в недавнем исследовании этнического разнообразия. Согласно этой работе, проводившейся под эгидой гарвардского Семинара Сагуаро по гражданской активности, регионы с высоким уровнем этнического разнообразия страдают от сниженного уровня общественных связей и участия в делах сообщества, низких показателей экономического развития и высокого разброса в доходах. Патнэм считает, что это происходит из-за низкого уровня доверия между разными этническими группами и внутри каждой из них. В январе 2002 года он представил результаты этой работы правительству Канады и, согласно газете *Ottawa Citizen*, заявил следующее: “В конечном итоге, этническое разнообразие создает особые проблемы при создании социального капитала”. Вот как это формулируется в итоговой публикации по результатам работы семинара Сагуаро под названием “Сравнительное изучение социального капитала в сообществе”:

Оказывается, проблема неравенства в доступе к социальному капиталу значительно осложняется в этнически неоднородных сообществах. Именно этническое разнообразие — в большей степени, чем размер, уровень благосостояния или уровень образования — характерно для районов с наибольшими отличиями в участии разных категорий граждан в делах сообщества. В этнически разнообразных местах вроде Лос-Анджелеса, Хьюстона или Якимы, штат Вашингтон, люди, получившие высшее образование, в четыре-пять раз чаще проявляют политическую активность по сравнению со своими земляками со средним образованием. В местах с меньшим этническим разнообразием, например, в Монтане или Нью-Гемпшире, классовые различия проявляются в два раза меньше. В отношении гражданской активности нет большой разницы между менеджером высокотехнологичной фирмы в Хьюстоне и его коллегой в Нашуа, штат Нью-Гемпшир, но есть значительная разница между автомехаником в Хьюстоне и автомехаником в Нашуа.

Авторы схожего исследования социального капитала в Силиконовой долине пришли к аналогичным заключениям, обнаружив, что члены этнических меньшинств менее склонны участвовать в политических или гражданских делах по сравнению с белыми представителями их сообществ. Здесь есть много поводов для критики. Позвольте, однако, начать с того, что данный подход путает причину и следствие. Стремясь объяснить практически все проблемы “нехваткой социального капитала”, исследователи игнорируют очевидные альтернативные объяснения. Например, в местах с высоким этническим разнообразием люди зачастую вынуждены много работать, чтобы закрепиться в новой стране, а это оставляет мало свободного времени на гражданскую активность. Языковые и

культурные барьеры также могут ограничить возможности участия в делах общества. К тому же они могут быть на практике или в собственном восприятии лишены доступа к традиционным формам политической и гражданской активности. У многих из них, возможно, даже нет статуса гражданина или постоянного резидента США. Более того, судя по этим исследованиям, дефицит социального капитала обрекает районы с этническим разнообразием на замедленный рост. На самом деле, как было показано в предыдущей главе, этническое разнообразие, выраженное в “Индексе плавильного котла”, положительно связано с ростом сферы высоких технологий и населения. Некоторые из критиков Патнэма считают, что сама концепция социального капитала превратилась в тавтологию. Социологи Алехандро Портес и Патрисия Лэндаут пишут в своем обзоре теории социального капитала: “Если в вашем городе сильны гражданские традиции, там имеет место гражданственность, а если их нет, то и гражданственности нет”. Более того, социальный капитал может проявляться двояко. С одной стороны, он укрепляет чувство общности, а с другой может легко закрывать доступ для посторонних, возводить барьеры и препятствовать инновациям. Адам Смит давно обратил внимание на эту дилемму в своем труде “Богатство народов”, обрушившись на купцов, формировавших замкнутые клики именно для этих целей: “Люди одной и той же профессии редко встречаются между собой даже для развлечения или досуга, но их беседа всегда заканчивается заговором против общества”. Позже Мансур Олсон следовал той же логике, продемонстрировав, как сплоченные сообщества изолируют себя от внешнего вмешательства и тем самым сеют семена собственной гибели. Или, словами Портеса и Лэндаут: “Тесные связи, которые помогают членам группы, часто дают ей возможность исключать посторонних”. Эта ограничительная черта социального капитала остается с нами и сегодня. Я постоянно слышу о ней во время интервью и фокус-групп в старых сообществах с тесными внутренними связями, вроде городов Вилкес-Барр или Фарго, или даже Питтсбурге, где люди говорят, что они не могут позволить себе делать что-то, выходящее за пределы нормы. В недавнем интервью одной газете Патнэм сказал: “Если составить карту социального капитала США и обозначить места его низкого и высокого скопления, как в прогнозе погоды, в Америке существует одно место с высоким уровнем и расположено оно где-то в районе Миннеаполиса и Сент-Пола. Жители Миннесоты хо дят вместе играть в гольф. Они приглашают друзей в гости. Они играют в карты, присоединяются к клубам и участвуют в гражданских институтах”. Но, как указывает газета, этот регион гораздо больше подходит для местных жителей, чем для приезжих. “В октябре будет уже шесть лет, как мы здесь живем, но мы все еще чувствуем себя чужими”, — цитирует газета слова Эммета Карсона, переселенца из штата Нью-Джерси, возглавляющего Фонд Миннеаполиса. “В других местах, — продолжает Карсон, — коллеги по работе и просто знакомые говорят друг другу: ‘Приходите в гости! Давайте сходим в нашу церковь! Давайте, я познакомлю вас со своим парикмахером! Проблемы с машиной? Давайте познакомлю со своим механиком’. По его словам, такие приглашения от людей в Миннеаполисе получаешь нечасто. Действительно, я знаю по опыту собственных визитов и консультаций в Миннеаполисе, что власти региона прилагают большие усилия, чтобы открыть регион для приезжих и снизить входные барьеры для увеличения разнообразия. Портес и Лэндаут считают, что высокий уровень социального капитала может также ослабить предпринимательский дух:

В высокогорных районах Эквадора среди успешных бизнесменов много протестантов (или “евангелистов”, как их здесь называют), а не католиков. Причина состоит не в том, что протестантская этика подстегивает их добиваться большего, и не в том, что евангелические верования лучше выражают их взгляды. Скорее, смена религии позволяет этим предпринимателям сложить с себя множество обязанностей, связанных со статусом мужчины как главы семейства в рамках традиций католической церкви. В некотором смысле евангелисты становятся “чужими” в своей общине, что избавляет их от необходимости оказывать поддержку другим членам сообщества, обязательную с точки зрения католических норм. Для них социальный капитал обходится слишком дорого.

Места с тесными связями и высоким уровнем традиционного социального капитала обеспечивают преимущества для своих, а тем самым и стабильность, тогда как места с подвижными и слабыми связями отличаются большей открытостью новым людям, а, следовательно, новаторским сочетанием ресурсов и идей'. Рассмотрим более подробно, как эти два типа сообщества вписываются в общую картину технологических инноваций и экономического роста.

Проверка теорий

Роберт Кушинг, вышедший на пенсию специалист по социологии и статистике из Техасского университета, заинтересовался данными тенденциями социальной жизни во время разговоров со своим сыном, членом креативного класса из Калифорнии. Он посвятил некоторое время проверке взаимоотношений между социальным капиталом, разнообразием и инновациями. Он также предпринял систематическую проверку всех трех главных теорий регионального роста, а именно, теории социального капитала, человеческого капитала и креативного капитала. Его выводы поразительны. Кушинг обнаружил, что теория социального капитала не дает адекватного объяснения регионального роста и инноваций. Подобный рост намного лучше объясняется теориями человеческого капитала и креативного капитала. Более того, он выяснил, что креативные сообщества и сообщества социального капитала двигаются в противоположных направлениях. Креативные сообщества выступают центрами разнообразия, инноваций и экономического роста, а сообщества социального капитала — нет. Кушинг, преданный своему делу эмпирик с чутьем к деталям, не пожалел усилий на то, чтобы воспроизвести источники данных Патнэма. Для одной из своих аналитических выкладок он рассмотрел результаты телефонных опросов жителей сорока городов, проведенных группой исследователей под руководством Патнэма с целью определения широты и глубины социального капитала. На основании полученных данных Патнэм произвел измерения социального капитала по тринадцати различным категориям и присвоил каждому региону баллы за ряд атрибутов, например, “политическая активность”, “гражданское лидерство”, “религиозные институты”, “протестная политика” и “пожертвования и добровольчество”. Используя собственные данные Патнэма, Кушинг не нашел почти никаких доказательств сокращения добровольчества. Наоборот, он обнаружил, что в последние годы уровень добровольчества возрос. В конце 1990-х люди занимались волонтерством с большей вероятностью, чем в конце 1970-х. Среди мужчин добровольчество возросло на 5,8% за пятилетний период с 1993 по 1998 годы, если сравнивать с периодом с 1975 по 1980 годы. Добровольчество среди женщин возросло на 7,6%. Эти результаты были подтверждены рядом статистических тестов, но Кушинг на этом не остановился. Он сопоставил информацию по тенденциям социального капитала с независимыми данными по высокотехнологичной индустрии, инновациям, человеческому капиталу и разнообразию. Он добавил “Индекс высоких технологий” Института Милкена, “Индекс инноваций” и показатели таланта, разнообразия и креативности (“Индекс таланта”, “Гей-индекс” и “Индекс богемы”). Он сгруппировал регионы согласно “Индексу высоких технологий” Института Милкена и “Индексу инноваций” (уровень патентования)*. Кушинг обнаружил, что регионы с высокими рейтингами в “Индексе высоких технологий” Института Милкена и “Индексе инноваций” имеют низкие результаты по одиннадцати из тринадцати показателям социального капитала Патнэма. Высокотехнологичные регионы получили низкие баллы почти по всем показателям социального капитала. Там был отмечен более низкий уровень доверия, меньшая степень опоры на религиозные институты, меньше добровольчества, интереса к традиционной политике и гражданского лидерства. Эти регионы преуспели лишь в двух показателях: “протестная политика” и “разнообразие дружеских отношений”. Все обстояло ровно наоборот в регионах с низкими рейтингами согласно “Индексу высоких технологий” Института Милкена и “Индексу инноваций”. Они набрали высокие баллы по одиннадцати из тринадцати показателей Патнэма, но ниже среднего по протестной политике и разнообразию. Затем Кушинг добавил данные по заработной плате,

распределению доходов, росту населения, количеству жителей с высшим образованием, ученых и инженеров. Он обнаружил, что в высокотехнологичных регионах наблюдался более высокий уровень зарплат, экономического роста, неравенства доходов, а также ученых, инженеров и других специалистов, чем в регионах с более низкими уровнями технологий, но более высокими показателями социального капитала. Когда Кушинг сопоставил “Гей-индекс” и “Индекс богемы” с показателями социального капитала Патнэма в сорока регионах по результатам опроса 2000 года, возникла аналогичная картина: регионы с высокими показателями по этим двум индексам разнообразия демонстрировали низкие баллы по одиннадцати из тринадцати категорий социального капитала Патнэма. Если процитировать Кушинга, “конвенциональная политическая активность и социальный капитал, похоже, находятся в негативной связи с технологическим развитием и высоким экономическим ростом”. По результатам своего анализа Кушинг выделил четыре типа сообществ. Взяв за основу его анализ, я придумал им свои названия.

* Я считаю необходимым подчеркнуть, что хотя в данный момент я сотрудничаю с Кушингом, его изначальные исследования были проведены без участия с моей стороны или со стороны моей команды, за исключением доступа к нашим данным.

Классические сообщества социального капитала. Сюда относятся места, которые лучше всего вписываются в теорию Патнэма, например, Бисмарк, штат Северная Дакота; сельские районы Южной Дакоты; Батон-Руж, штат Луизиана; Бирмингем, штат Алабама и Гринсборо, Шарлотт и Уинстон-Сейлем, штат Северная Каролина. Их отличают высокие показатели социального капитала и политической активности и низкие уровни разнообразия, инноваций и технологий. *Сообщества организационной эпохи.* Сюда входят более старые города, в которых доминируют корпорации, например, Кливленд, Детройт, Гранд-Рапидс и Каламазу. Их отличает средний уровень социального капитала, уровень политической активности выше среднего, низкие показатели разнообразия, инноваций и высокотехнологичных индустрии. Они занимают высокое место в моем “Индексе рабочего класса”. На мой взгляд, они представляют собой классические корпоративные центры организационной эпохи. *“Ботанистаны”.* Сюда относятся быстрорастущие регионы типа Силиконовой долины, Сан-Диего, Финикса, Атланты, Лос-Анджелеса и Хьюстона — некоторые воспевают их как образцы быстрого экономического роста, в то время как другие критикуют за расползание, загрязненность и транспортные проблемы. В этих регионах большой процент высокотехнологичных индустрии, уровень разнообразия выше среднего и низкий уровень социального капитала, а также политической активности. *Креативные центры.* Крупные урбанистические центры, к которым относятся Сан-Франциско, СिएТЛ, Бостон, Чикаго, Денвер и Боулдер, отличаются высокими уровнями высокотехнологичных индустрии и очень высокими показателями разнообразия, но ниже среднего показателями социального капитала и умеренным уровнем политической активности. Данные города имеют высокий рейтинг в “Индексе креативности” и постоянно упоминаются в моих интервью и фокус-группах в качестве мест, где люди хотят жить и работать. Вот почему я считаю, что эти регионы дают хорошее представление о новом креативном мейнстриме. Зимой 2001 года Кушинг дополнил свой анализ данными по ста регионам за тридцать лет. Он вновь построил свой анализ на базе источников самого Патнэма, а именно, на информации, которую в течение трех десятилетий собирала рекламная фирма DDB Worldwide и которая включала данные о посещении церквей, участии в клубах и обществах, добровольческой работе и приеме гостей у себя дома. При помощи этих данных он сгруппировал регионы в категории низкого и высокого социального капитала и установил, что социальный капитал почти не имеет отношения к экономическому росту региона. Места с высоким уровнем социального капитала демонстрируют ярко выраженную склонность к “социальной изоляции” и “безопасности и стабильности”, отличаясь наименьшими темпами роста по причине того, что Кушинг назвал “ментальностью закрытых дверей”. Места с низким уровнем социального капитала обладают самыми

высокими пока затеями разнообразия и темпами роста населения. Наконец, Кушинг провел систематическое сравнение влияния всех трех теорий — социального капитала, человеческого капитала и креативного капитала — на региональный экономический рост. Он создал статистические модели для определения роли этих факторов в росте населения (общепринятый показатель регионального роста) в период между 1990 и 2000 годами. Для этого он включил отдельные данные по образованию и человеческому капиталу; рабочим местам, зарплатам и трудовым часам; инновациям и высокотехнологичным индустриям; а также по креативности и разнообразию за период 1970-1990-х. И вновь его результаты оказались поразительными. Он не обнаружил никаких доказательств, что социальный капитал ведет к региональному росту; на самом деле эффект оказался негативным. Согласно его анализу, более удачные результаты получались при применении модели человеческого капитала и модели креативного капитала. Проверив сначала подход, основанный на человеческом капитале, Кушинг установил, что хотя он хорошо объясняет региональный рост, “интерпретация не так однозначна, как предполагают сторонники этого подхода”. Затем он использовал данные по креативным профессиям, представителям богемы, инновациям и “Индексу высоких технологий” Института Милкена в качестве показателей креативного капитала и установил, что теория креативного капитала дает наиболее убедительные результаты, причем особенно высокими предсказательными свойствами обладают “Индекс богемы” и “Индекс инноваций”. Он пришел к следующему выводу: “Модель креативного капитала приносит столь же впечатляющие результаты, что и модель человеческого капитала, а возможно и лучше”.

Мир ослабленных связей

Для понимания подобных перемен ключевым является понятие ослабленных связей. Патнэм и другие сторонники теории социального капитала предпочитают “прочные связи”. Сюда включаются отношения, которые у нас обычно бывают с членами семьи, близкими друзьями, давними соседями или коллегами по работе. Подобные связи распространяются на многие аспекты жизни и характеризуются долгосрочностью, доверием и обоюдностью. Когда ваши связи с кем-либо отличаются прочностью, это означает, что вы скорее всего знакомы с личными обстоятельствами друг друга, обмениваетесь визитами и готовы делать взаимные одолжения и выполнять поручения друг для друга. Практически у каждого из нас есть такие отношения по крайней мере с несколькими людьми. Их преимущества очевидны. С друзьями можно поделиться своими проблемами, сосед готов присмотреть за собакой, пока вы в отъезде, а дядя поможет найти работу. Однако ослабленные связи зачастую оказываются более важными. Современная теория “силы ослабленных связей” была выдвинута социологом Марком Грановеттером в его классическом исследовании, посвященном тому, как люди ищут работу. Грановеттер обнаружил, что в процессе поиска работы большее значение имеют ослабленные, а не прочные связи. Как показали другие исследования социальных контактов, ослабленные связи оказываются ключевым механизмом для мобилизации ресурсов, идей и информации как при поиске работы, так и при решении различных проблем, запуске новых видов продукции или организации предприятий. Основная причина важности ослабленных связей состоит в том, что их у нас может быть много. Прочные связи по определению требуют больших затрат времени и энергии. Для поддержания ослабленных связей нужны меньшие вложения, а использовать их мы можем по мере необходимости. Ослабленные связи имеют решающее значение для креативной атмосферы города или региона, поскольку позволяют быстро интегрировать новых людей и новые идеи и, тем самым, способствуют креативному процессу. Я не пропагандирую образ жизни, основанный исключительно на ослабленных связях. Такая жизнь была бы слишком поверхностной и одинокой. Патнэм обеспокоен, что именно эта судьба и ожидает нас всех. Но представители креативного класса, с которыми мне довелось встречаться в процессе исследований, по большей части так жить не хотят и устраивают свою жизнь по-другому. Большинство поддерживает ряд прочных связей. У них есть партнеры и близкие друзья, они звонят родителям. При этом, в отличие от прошлого, их

жизнь не проходит с оглядкой на прочные связи или под их диктовку. В классическом сообществе с преобладанием социального капитала сравнительно небольшая и плотная сеть прочных связей доминировала над каждым аспектом жизни человека, от ее повседневного содержания до долгосрочной траектории. Общение ограничивалось кругом хорошо знакомых лиц, чьи ценности формировали вкусы, карьеру и личную жизнь человека. В современном обществе жизнь часто определяется гораздо большим числом ослабленных связей. Интересно, что в этом, похоже, и состоят предпочтения большинства людей. Ослабленные связи позволяют нам мобилизовать больше ресурсов и возможностей для себя и других людей, а также дают нам доступ к новым идеям, которые оказываются источником креативности. Давайте еще раз вернемся к Джейн Джейкобе. Она использовала фразу “социальный капитал” в своем классическом труде “Смерть и жизнь великих американских городов” более чем за десять лет до Бурдые или Коулмана и за несколько десятилетий до Патнэма. У нее этот термин служил для описания того, как сообщества прибегают к ослабленным связям (сосуществующим с некоторыми видами прочных связей, но не ограниченными ими) для продвижения разнообразия и креативности, при этом даже достигая опре деленной стабильности.

Действительно, хороший городской район может абсорбировать приезжих — как добровольных переселенцев, так и иммигрантов по необходимости, — а также защитить некоторое количество транзитного населения. Но эти добавления или перемещения должны быть постепенными. Чтобы местное самоуправление могло функционировать, все перемены в составе населения должны происходить на фоне преемственности среди людей, которые создают сети внутри сообщества. Подобные сети являются невозстановимым *социальным капиталом* города [курсив Р. Флориды]... Некоторые исследователи городской жизни замечали, что сильные городские районы часто бывают этническими — в особенности это касается итальянских, польских, еврейских или ирландских общин — и делали вывод, что для функционирования района в качестве социального целого необходима этническая база. На самом деле, это то же самое, что сказать, будто только американцы иностранного происхождения способны к местному самоуправлению в больших городах. На мой взгляд, это абсурд. Во-первых, этнически сплоченные общины далеко не всегда обладают такой естественной сплоченностью, как представляется посторонним... Сегодня многие улицы этих старых этнических районов ассимилируют невероятное множество разнообразных этносов почти со всего света. Здесь также проживает значительное число представителей среднего класса... Некоторые улицы, которые лучше всего функционировали в Нижнем Ист- Сайте... обобщенно назывались еврейскими, хотя там... проживали представители более сорока этнических групп. Во-вторых, у этнически сплоченных общин есть еще одно качество кроме этнической тождественности. Там живут люди, которые никуда не переезжают... Кажется, в этом есть парадокс: чтобы в районе оставалось достаточное количество постоянных жителей, город должен предоставить им возможности текучести и мобильности... С течением времени многие люди меняют профессии и места работы, состав и количество друзей и интересов, размер семьи, уровень доходов и даже отчасти свои вкусы. Другими словами, они живут, а не просто существуют. Если при этом они проживают в районе, отличающемся не монотонностью, а разнообразием, и если он им нравится, то несмотря на [эти] изменения, они не будут переезжать... Город — это собрание различных возможностей, и гибкость в их использовании является активом, а не препятствием для стабильности городских районов.

Роль такого рода ослабленных связей в креативности города нельзя назвать чем-то новым. Переход от небольших однородных общин с прочными связями к более крупным сообществам с ослабленными связями представляет собой основополагающий факт современной истории, установленный в прошлом веке столпами социологии Максом Вебером, Георгом Зиммелем и Эмилем Дюркгеймом. Влиятельный немецкий представитель критической теории Вальтер Беньямин в одном из своих сочинений 1930-х процитировал полицейский рапорт 1798 года, где выражалось сожаление, что надзор стал

невозможен, поскольку “каждый человек не знаком с другими, прячется в толпе и не перед кем не краснеет” 18 . Бодлер в своих рассуждениях о жизни Парижа XIX века изобразил город местом случайных встреч, фрагментарных контактов, незнакомцев и толпы, в которой люди могут отвлечься от своих “внутренних субъективных демонов”. Хотя Бодлеру и не нравились многие аспекты города — фабрики, торговцы и толпа, — он “любил его свободу и возможности для анонимности и любознательного наблюдения”. Эта сторона городской жизни нашла отражение в образе фланера — квазианонимного горожанина, который может наслаждаться разнообразием городского опыта. Кэролин Уэр считает такие ослабленные связи фундаментальной чертой креативной жизни Гринвич-Виллидж в 1920-е. “Здесь собирались те, для кого традиции, в которых они выросли, стали настолько бессмысленными или искаженными, что люди не могли оставаться их частью и подчиняться навязанным ими механизмам социального контроля”, — пишет Уэр.

Многие из тех, кого тянуло в Гринвич-Виллидж, приезжали туда, убегая из своих районов, от семей или от самих себя. Другие, не вполне готовые отречься от своих корней, хотели примирить новые условия с остатками традиционных подходов. При этом им приходилось вести борьбу без поддержки устоявшейся общины, которая могла бы санкционировать их усилия, и без четких норм поведения, на которые можно было бы опереться.

Ниже, в разделе под названием “Жители Гринвич-Виллидж”, посвященном богемным и художественным общинам, она пишет:

Все категории жителей Гринвич-Виллидж отличались индивидуализмом как в социальных взаимоотношениях, так и в своем мировоззрении. Их социальные контакты более или менее сознательно ограничивались кругом людей со схожими интересами. Существовая в условиях независимости практически от всех институтов, презирая стадный инстинкт и пользуясь преимуществами широкого выбора и анонимности большого города, им удавалось избегать постоянных контактов с членами семьи, друзьями, соседями или представителями своего социально-экономического класса и отношений, вырастающих из институциональных связей. Вместо этого они*поддерживали личные контакты с друзьями, разбросанными по всему городу.

В заключение Уэр утверждает, что “члены групп менялись, но категории оставались неизменными из года в год, включая новые лица наряду со старыми”. В начале XX века один из пионеров социологии города, Роберт Парк из Чикагского университета, обратил внимание на функциональную важность ослабленных связей и анонимности в возникновении явления, которое он обозначил как “мобилизация индивидуальной личности”. Парк пишет, что великие города всегда были плавильным котлом народов и культур. Новые породы личностей и социальные категории возникают из неприметного живого взаимодействия, центром которого выступают большие города. Они умножают возможности для отдельного человека устанавливать контакты и вступать в отношения с другими людьми, но при этом делают эти отношения более преходящими и менее стабильными.

Далее Парк указывает на важность этих структур для креативной атмосферы города: У человека появляется возможность быстро и просто переходить из одной нравственной среды в другую, что способствует интересным, но опасным экспериментам с одновременным проживанием в нескольких сопредельных, но резко отличающихся друг от друга мирах. Все это придает городской жизни спонтанный и опасный характер; социальные взаимоотношения осложняются и возникают разнообразные новые типы личности. В то же время появляется элемент случайности и приключения, дающий городской жизни дополнительные стимулы и делающий ее привлекательной для людей с молодой и нетронутой нервной системой. Возможно, притяжение большого города является последствием прямой стимуляции рефлексов.

Парк подводит итоги, сопоставляя застой сплоченной общины с динамизмом большого города:

Однако притягательность мегаполиса отчасти связана с тем, что со време нем каждый человек находит среди разнообразных проявлений города та кую атмосферу, в которой он может расти и чувствовать себя комфортно, то есть находит для себя такой моральный климат, в котором его природные особенности подвергаются стимуляции, позволяющей в полной мере выразиться его врожденным наклонностям... В небольшом сообществе наибольшую возможность преуспеть имеет нормальный человек, без эксцентричности или гениальности. Небольшая община часто относится к эксцентричности терпимо. А город ее, наоборот, вознаграждает. Ни преступник, ни гений не находят в маленьком городе такой возможности развить свои природные склонности, как в большом.

Интерес к подобным квазианонимным местам проживания не ограничивается городскими анклавами. Именно его Уильям Уайт определил в качестве основного мотива великого переселения средних классов из сплоченных городских районов в менее стабильные пригороды в 1950-х. Для Уайта пригороды представляют собой новый тип сообщества — излюбленное место мобильных “транзитников”, которые получают возможность построить свою жизнь согласно собственным желаниям, без помех, вызываемых семейными и этническими связями 28 . Действительно, перемещение из мест с прочными связями в места с ослабленными связями представляет собой важную долгосрочную тенденцию современной жизни. Подъем креативности в качестве экономической силы и масштабное географическое переселение креативного класса дают этой тенденции дальнейший стимул.

Новый раскол

Подобные тенденции указывают на глубокий и тревожный разлом в американском обществе. Я боюсь, что мы можем расколоться на два совершенно разных общества с разными институтами, разными экономиками, разными доходами, этническим и расовым составом, общественными организациями, религиозной ориентацией и политическими взглядами. Одно общество отмечено креативностью и разнообразием и представляет собой космополитичное смешение специалистов по высоким технологиям, представителей богемы, ученых, инженеров, работников средств массовой информации и людей свободных профессий. Другое отличает наличие более тесных связей, опора на церковь и более старое гражданское общество, состоящее из представителей рабочего класса и жителей сельскохозяйственных районов. Первое находится на подъеме и скорее всего будет доминировать в экономическом будущем нации. Места, которые к нему принадлежат, не только обладают большим благосостоянием, растут быстрее и располагают технологиями, но и привлекают новое население. Причина проста: эти места отличаются открытостью и простотой доступа. Именно там можно с наибольшей легкостью найти для себя новые возможности, создать структуру поддержки и быть самим собой. К тому же подобные места создают условия, необходимые для развития креативности во всех ее разнообразных формах. Такие перемены имеют и положительные, и отрицательные стороны. Хотя несомненно позитивным является тот факт, что люди могут жить своей жизнью на собственных условиях, многие согласятся, что способность сорваться с места в любой момент указывает на кризис лояльности. Мне трудно пропагандировать такие места, как Силиконовая долина, которые относятся к классическим высокотехнологичным сообществам с низким социальным капиталом, населенным индивидуалистами, не интересующимися политикой, актуальными проблемами или чем-либо еще за пределами их собственной жизни. Переход к такому обществу меня беспокоит. С другой стороны, я не думаю, что было бы желательно — или даже воз можно — вернуться к тому типу общества, который существовал раньше. Он попросту не соответствует принципам, по которым люди живут и работают в креативной экономике. Существует реальная потребность в новой модели, и ее осознает растущее число людей. Все больше и больше участников моих интервью и фокус-групп уезжает из мест вроде Силиконовой долины, чтобы строить настоящую жизнь в реальном месте. Они хотят найти баланс между индивидуализмом и

принадлежностью к некоему сообществу, причем не старообразному сообществу романтиков типа Патнэма, а новому, более открытому типу. Я считаю, что такие города как Чикаго, Сиэтл или Миннеаполис, с их высокими показателями в “Индексе креативности”, богатым историческим наследием и развитым в разумных пределах чувством сообщества, обладают потенциалом для сочетания инноваций и экономического роста с аутентичным сообществом и более удачным образом жизни. За пределами США хороший баланс между открытостью, терпимостью и ярко выраженным чувством сообщества сумели достичь такие города, как Дублин и Торонто. Реальный вопрос в том, насколько хорошо мы понимаем движущие силы нашего общества и в состоянии ли мы использовать их для создания более сплоченных, открытых и толерантных сообществ, в которых мы все нуждаемся.

Юревич А.В.

Социально-психологические особенности российского научного мышления

Система научного познания предполагает определенные психологические предпосылки и поэтому исторически формируется лишь тогда, когда в обществе вызревает соответствующая психология. Как было показано выше, эта психология теснейшим образом связана с протестантской этикой, в результате чего наука выглядит как такое же закономерное проявление протестантизма, как предпринимательство или частная собственность, и предстает как чисто «западное» явление. Если продолжать развитие данной логики, то не избежать вывода о том, что непротестантские народы имеют иные предпосылки научного познания, нежели протестантские, или не имеют их вовсе, и соответственно если и обладают наукой, то имеющей существенные отличия от западной.

В отношении традиционной восточной науки этот вывод получил немало подтверждений: ее самобытность и непохожесть на западную науку общепризнанны, да и собственно наукой она была признана на Западе лишь в последнее время – главным образом благодаря ассимиляции им ее практических проявлений (восточной медицины, дзен-буддизма, медитации и др.) Российская же наука обычно рассматривается, в том числе и на Западе, как наука традиционного *западного типа*, имеющая свои социальные (репрессированность, идеологизация, обслуживание преимущественно оборонного комплекса, и т.п.), но не психологические особенности. И здесь заключено очевидное противоречие: если западная наука является выражением протестантской этики, то российская православная культура должна была бы породить какую-то другую науку. Кроме того, было бы удивительным, если бы весьма специфический российский менталитет, мало похожий как на западный, так и на восточный, столь же специфические условия российской жизни, воспроизводящиеся вне зависимости от социального строя, а также другие уникальные особенности нашей страны не породили своеобразных психологических предпосылок научного познания.

Невроз по-русски

Об особенностях российского менталитета (национальной психологии, русской «души», национального характера и т.д.) в последнее время написано немало, что естественно: мы хотим понять, чем отличаемся от других, почему у нас все идет как-то не так, почему «хотим как лучше, а получается как всегда». И, хотя сам факт существования такого явления, как национальный характер, все еще вызывает возражения, поскольку любой народ богат представителями самых разнообразных психологических типов, все же, во-первых, некоторые типы в одних культурах встречаются чаще, чем в других, во-вторых, у представителей любого народа одни психологические качества доминируют над другими. И в этом – статистическом – смысле слова можно говорить о существовании национального характера, что, впрочем, не делает данное понятие эфемерным.

Наиболее развернутые характеристики российского национального характера даны российскими же философами, что придает им особый гносеологический статус, делая их продуктом, во-первых, *самовосприятия* наших соотечественников, во-вторых, восприятия

нашего народа представителями лишь одного социального слоя – российской *интеллигенции*. Это, конечно, может исказить реальную картину и приводить к расхождению оценок российского менталитета, например, его носителями и представителями других культур. Так, скажем, исследование, проведенное в Венесуэле, продемонстрировало, что жители этой страны видят русских амбициозными, материалистичными, трудолюбивыми, хитрыми, религиозными и не внушающими доверия, а народом, наиболее близким русским по психологическому складу, сочли .. китайцев. И все же резонно допустить, что мы знаем себя лучше, чем нас знают, скажем, в Венесуэле, и нашему самовосприятию, даже если это восприятие всей России одним социальным слоем – интеллигенцией, – можно доверять.

Специфику русского национального характера обычно объясняют тремя группами факторов: 1) географическим положением России; 2) ее историей, в первую очередь историей взаимоотношений с соседними народами; 3) внешними влияниями на наш генофонд (например, тем, что татаро-монголы его «испортили»). Эти факторы тесно взаимосвязаны. Например, часто отмечается, что географическое обстоятельство – отсутствие естественных границ в виде гор или морей – сделало Русь открытой опустошительным внешним нашествиям и во многом предопределило ее трагическую судьбу, то есть имело политические и исторические проявления. Подобные связи позволяют связать три группы детерминант русского национального характера единой – геополитической – логикой, хотя и в ее рамках они сохраняют отличия друг от друга. Эта геополитическая логика всегда наполняется психологическим содержанием, поскольку в рассуждениях интерпретаторов русского национального характера психологические факторы либо используются как связующее звено между географическими, историческими и генетическими детерминантами, либо – фигурируют в качестве их результирующей. П.Н.Савицкий, например, видел специфику русского национального характера в «монгольском ощущении (психологическая категория – А.Ю.) континента, противоположном европейскому ощущению моря» и особой «степной» психологии, характеризующейся преимущественно экстенсивным образом жизни, ощущением отсутствия естественных границ, постоянной потребностью в перемещении и производных от них недостатке трудолюбия, мечтательности, «стремлении вдаль» и др.

Конкретный механизм такого «геопсихологического» детерминизма не вполне прояснен. Но можно допустить, что географические и исторические особенности России *интериоризуются* и таким образом формируют наш внутренний мир. В результате интериоризация, но не в принятом в психологической науке смысле – как интериоризация социальных отношений, а *интериоризация нашей истории и окружающего нас природного мира* выступает в качестве одного из основных механизмов формирования национального характера. И поэтому, как писал Н.А. Бердяев, «спиритуальная география соответствует физической географии». А по мнению американских исследователей, «трудно найти другую нацию, которая в своем развитии испытала бы такое огромное влияние географических и геополитических факторов, как русские».

Это влияние, естественно, охватывает не только интериоризацию окружающего природного мира как такового, но и воспроизводство в национальном характере многовекового опыта взаимодействия с ним, что служит подтверждением столь популярной в отечественной психологической науке схемы деятельностной детерминации сознания. В частности, одна из основных детерминант русского национального характера часто видится в сезонном характере сельскохозяйственного труда в России, приучившем наших предков работать интенсивно, но непостоянно, в хорошо нам знакомом «авральном» ритме.

Вычленение конкретных особенностей русского национального характера затрудняется тем, что он крайне противоречив. «Из противоречий соткана душа русской интеллигенции, как и вся русская жизнь», – писал С.Н.Булгаков . Внутреннюю антиномичность считал главным свойством русской души и Н .А.Бердяев. Она постоянно констатируется и в трудах других мыслителей. Например, «бессилие при силе, бедность

при огромных богатствах, безмыслие при уме природном, тупость при смысленности природной», «легковерие без веры, борьба без творчества, фанатизм без энтузиазма, нетерпимость без благоволения», «контраст духовной жизни и внешних форм общежития», «быта и мысли», «постоянное несогласие между законами и жизнью, между учреждениями писаными и живыми нравами народными». Противоречивость российского менталитета отчетливо проступает и в его современных психологических исследованиях, проявляясь как в бытовых, так и в социально-политических установках – таких, например, как «с Богом и царем к победе социализма и демократии».

Подобная антиномичность, с одной стороны, затрудняет вычленение основных свойств российского менталитета, с другой – способствует этому, ибо сама выступает в качестве его ключевой особенности. Тем не менее она предопределяет необходимость предельной осторожности в описании других его качеств, ибо каждое из них в определенных исторических условиях оборачивается своей противоположностью – все терпимость регулярно сменяется революционностью, сонное спокойствие – чрезмерной возбудимостью, массовый трудовой энтузиазм – столь же массовым бездельем и т.д. Подобным перепадам способствует известная психологическая закономерность: любое психологическое качество, в случае своей чрезмерной эксплуатации (личностью, группой или государством), имеет тенденцию перерастать в свою противоположность. Поэтому определенная антиномичность свойственна любому национальному характеру, но давно подмечено, что трудно найти другой народ, который так же легко переходил бы из крайности в крайность, как русские, живущие по «закону маятника».

На психологическом языке постоянная внутренняя рассогласованность, легкость перехода из крайности в крайность в сочетании с крайне эмоциональным отношением к каждой из них характеризуется как *невроз*. И в последние годы, когда особенности российского менталитета все чаще стали описываться именно на этом, а не на философском, языке, регулярно отмечается, что в основе нашего менталитета лежит глубокий невротический конфликт, обладающий всеми основными атрибутами массового невроза. Впрочем, эти атрибуты улавливались и раньше. Г.Г.Шпет, например, писал, что русскому народу свойственна «специфическая национальная психология», проявлениями которой являются невротические симптомы: «самоединство, ответственность перед призраком будущих поколений, иллюзионизм, неумение и нелюбовь жить в настоящем, суетливое беспокойство о вечном, и др.». Явно невротичными выглядят и такие качества как «максимализм, экстремизм и фанатическая нетерпимость», историческая нетерпеливость, недостаток исторической трезвости, постоянное желание вызвать чудо, нигилизм, инфантильность, радикализм, недостаточное чувство действительности, разлад между словом и делом, недисциплинированность, неспособность идти на компромиссы, мечтательность, легкомысленность, недалекость.

Правда, отечественные мыслители прежних времен, в отличие от современных психотерапевтов, не воспринимали подобные качества как патологические, а иногда даже гордились ими. «Мы хотели бы сохранить и передать будущему эти наши национальные черты мятежности и тревоги, эту упорную работу над проклятыми вопросами, это неустанное искание Бога и невозможность примириться с какой-либо системой успокоения, с каким бы то ни было мещанским довольством», – писал Н.А.Бердяев. Другие российские философы и литераторы тоже стремились разглядеть в невротических свойствах нашего менталитета признаки почетной исключительности, представив их не в психопатологическом, а в патриотическом ракурсе, в чем нетрудно различить признаки психологической защиты.

С недавнего времени особенности российского национального характера стали предметом эмпирического изучения – с помощью различных тестовых методик. Тестирование психологических качеств наших соотечественников дало, в общем, те же результаты, что и их философское осмысление – продемонстрировало, что нам явно свойственна повышенная невротичность, и именно она является стержневым качеством российского менталитета, объединяя и результируя другие его свойства. Такие проявления

этой невротичности, как депрессивность, беспокойство, дезадаптированность, истеричность, нам свойственны в большей степени, чем, например, американцам [20], хотя, разумеется, не все россияне им подвержены.

Бунт против картезианства

Само собой разумеется, невротичность российского национального характера имеет важные и характерные *социальные* проявления, выражаясь не только в повышенной склонности к революциям (которые в психологии рассматриваются не как форма взаимодействия между «верхами», которые «не могут», и «низами», которые «не хотят», а как проявление массового невроза) и другим близким формам поведения, но и в различных сферах отечественной интеллектуальной культуры, и, в частности, в науке. Особенности российского менталитета, естественно, наиболее заметно проявляют себя в гуманитарных дисциплинах, которые больше подвержены влиянию социальных и психологических факторов, нежели естественные науки. Но их выражение можно обнаружить и в установках отечественных естествоиспытателей, а также в соотношении естественнонаучной и гуманитарной ориентаций в истории российской науки.

Давно подмечено, что российской науке свойственен «*невроз своеобразия*», проявляющийся в отвержении оснований западной науки и настойчивых поисках «собственного пути». Программы и призывы такого рода широко представлены в российской интеллектуальной традиции. К.С.Аксаков, например, сетовал: «Мы уже полтора столетия стоим на почве исключительной национальности европейской, в жертву которой приносится наша народность; оттого именно мы еще ничем и не обогатили науки». Ему вторил А.И.Герцен: «Нам навязали чужеземную традицию, нам *швырнули* науку». Н.И.Кареев писал: «Для нас это (западная наука – А.Ю.) – чужое платье, которое мы продолжаем носить по недоразумению», и призывал к «обрусению» науки, состоящему в «самостоятельной переработке усвоенного с присоединением к нему того, что выработала сама русская жизнь». Еще категоричнее был И. А. Ильин, усматривавший в западной науке «чуждый нам дух иудаизма, пропитывающий католическую культуру, и далее – дух римского права, дух умственного и волевого формализма и, наконец, дух мировой власти, столь характерный для католиков». Отметим, что это весьма необычное восприятие западной науки, традиционно связываемой не с католической, а с протестантской культурой. По мнению Ильина, чтобы усвоить западную науку, «нам пришлось бы погасить в себе силы сердца, созерцания, совести и свободы или, во всяком случае, отказаться от их преобладания». И поэтому «русская наука не призвана подражать западной учености ни в области исследования, ни в области мировосприятия. Она призвана вырабатывать свое *мировосприятие, свое исследование*».

Одним из наиболее ярких выражений свойственного российской науке «невроза своеобразия» был ее «германский комплекс», который проявлял себя, во-первых, «в бесконечной славянофильской рефлексии о методе своей философии – в бесконечном обсуждении вопроса о необходимости перехода русского любознательного от чужого способа мышления («немецкого рационального», «формального и логического») к своему, «православно-русскому», во-вторых, «в превращении «немецкого типа философствования» и вообще немецкой философии в символ западноевропейского «духа жизни» (Хомяков) и в построении обширной системы символических противопоставлений этому «духу» – «православно-русского» духа («живого», «целого» и т.п.).

В «германском комплексе» российской науки нельзя видеть что-то сугубо антигерманское, обусловленное плохим отношением именно к этому народу и его культуре. Он состоял в отторжении западной науки вообще, а не ее собственно германской составляющей. Тем не менее данная форма «невроза своеобразия» была вполне закономерной, ибо именно Германия была для России основным фокусом западной культуры, поскольку «римский рационализм был усвоен германцами-завоевателями и распространился по всей Европе», а германская философия «предельно выразила сущность европейского типа мышления и европейских понятий о человеке и обществе».

Справедливости ради надо отметить, что в российской науке стремление к самобытности, даже дорастая до «невроза своеобразия», редко принимало характер ксенофобии и обычно компенсировалось способностью успешно ассимилировать чужие точки зрения. Н.И.Кареев, например, не случайно считал соединение взятого из западной культуры с выведенным из нашего собственного исторического опыта одной из главных особенностей и «источником силы» российской науки. Мы всегда умели не только отвергать, но и усваивать чужое, в том числе и некритически, а также обогащать его своим, в результате чего некоторые продукты западной культуры были для нас более родными, чем для их создателей (вспомним хотя бы марксизм). Синтез своего и усвоенного на Западе не только открывал путь к построению своеобразных, подчас кентаврообразных систем знания, но и выполнял важные психологические функции: в частности, содействовал внутреннему примирению российской интеллигенции, одним из основных противоречий которой было соединение западного образования, да и вообще мировосприятия, и российского образа жизни.

Тем не менее, если ассимиляция знания, выработанного на Западе, не было проблемой для российской культуры, то усвоение европейского *стиля мышления* встречало значительные препятствия.

Нетрудно заметить, что описанные выше протесты Аксакова, Кареева, Ильина против западной науки относятся не к полученному ею знанию, а к характерному для нее стилю мышления. Западный стиль мышления с такими его ключевыми признаками, как атомизм, рационализм, прагматизм и т.д., вызывал идиосинкразию, прежде всего, потому, что был выражением *протестантизма*, в то время как российский образ мышления, равно как и российская наука в целом, испытал значительное влияние *православия*. Впрочем, православие, равно как и протестантизм, нельзя считать самостоятельными детерминантами развития науки. Подобно тому, как основы западной науки сложились под влиянием протестантской *этики*, которая, хотя и находилась в тесной связи с соответствующей религиозной доктриной, но, в то же время, обладала достаточной автономией от нее и выражала не столько религиозные догматы, сколько базовые ценности того времени, особенности российской науки были заданы не самой православной доктриной, а свойствами российской культуры и психологии, не predetermined, а выраженными православием.

Одна из главных особенностей православия обычно видится в абсолютном приоритете духа над материей, центрированности не на практических интересах, а на нравственном сознании. Поэтому неудивительно, что под влиянием православия главной проблемой российской науки стала «проблема человека, его судьбы и карьеры, смысла и цели истории», а не практические проблемы, служившие центром притяжения в Западной науке. Регулярно отмечаются российская склонность к неопредмеченному мышлению, непрактицизм российского мышления, подчинение интеллектуальной логики «логике» эмоций, стимулирование основной части мыслительных актов не практическими, а эмоциональными проблемами. Подобные характеристики иногда гипертрофированы, сами несвободны от наших «славянских крайностей», но в общем и целом небезосновательны. В результате, несмотря на отдельные весьма громкие успехи российских естествоиспытателей, вплоть до XX века отечественная гуманитарная традиция была куда богаче естественнонаучной. И в этом отношении, также как и в остальных, Россия находилась между Востоком и Западом – в данном случае «между» западной наукой, характеризующейся доминированием естественных наук, главенством «парадигмы физикализма» и т.д., и традиционной восточной наукой с такими ее особенностями, как первенство наук о человеке, приоритет духа над материей, причем во многих своих характеристиках российская наука была даже более близкой к восточной, чем к западной.

Характерный для православия, так же как и для Востока, приоритет духа над материей predetermined не только общую тематическую направленность российской науки, но и особенности ее *метода*. Православному религиозному сознанию «свойственно

больше сосредоточиваться на небесном, абсолютном и вечном, на последних судьбах мира. *Созерцание* (курсив мой – А.Ю.) – его высшее познание».

Культ этого созерцания, противопоставленного экспериментальному методу западной науки, весьма характерен для отечественной интеллектуальной традиции. И.А.Ильин, например, утверждал: «Русский ученый призван вносить в свое исследование начала *сердца, созерцательности, творческой свободы и живой ответственной совести*». По его мнению, это «не значит, что для русского человека «необязательна» единая общечеловеческая логика или что у его науки может быть другая цель, кроме предметной истины». Но «рассудочная наука, не ведающая ничего, кроме чувственного наблюдения, эксперимента и анализа, есть наука *духовно слепая*», «русский ученый призван насыщать свое наблюдение и свою мысль *живым созерцанием*». А «созерцанию» – и здесь Ильин отдает должное «геопсихологической» детерминации – «нас учило прежде всего наше равнинное пространство, наша природа, с ее далями и облаками, с ее реками, лесами, грозами и метелями. Отсюда наше неутолимое взирание, наша мечтательность, наша созерцающая «лень» (Пушкин), за которой скрывается сила творческого воображения».

Здесь уместно вспомнить дифференциацию двух типов культур, предложенную Ю.М.Лотманом, который различал культуры, ориентированные на предметно-активистский способ жизнедеятельности и культуры, ориентированные на автокоммуникацию, интроспекцию и созерцание. Хотя первый тип культур справедливо ассоциируется с Западом, а второй – с Востоком, некоторые западные культуры, например античная, явно тяготели ко второму типу, а российская расположилась между Западом и Востоком, явно впитав в себя некоторые элементы восточной «созерцательности».

Конечно, универсализация методологии научного познания и впечатляющие успехи экспериментальной науки нанесли чувствительный удар по традиции созерцать. Вследствие другой нашей национальной традиции – переходить из крайности в крайность – российская гуманитарная наука сейчас куда более скована позитивистской парадигмой и благоговеет перед эмпиризмом, чем западная. Свидетельства тому – культ эмпирических исследований в психологии, превращение результатов социологических опросов в высший критерий истины, и т.д. Тем не менее «созерцательность» свойственна российскому менталитету и поныне. В частности, «по данным ряда исследований для русского национального самосознания вообще характерно «вчувствование», а не «вдумывание» в окружающую реальность, а это как раз и приводит к поспешным импульсивным реакциям и выводам, к метанию от одной крайности к другой». Исследование же особенностей российской национальной психологии с помощью теста Люшера (диагностирующего личность на основе ее цветовых предпочтений) показало, что среди всех цветов спектра наши соотечественники явно предпочитают голубой, что интерпретируется как индикатор склонности к эстетической созерцательности (а также к сопереживанию, сензитивности, доверию, самопожертвованию, преданности и др.). Впрочем, цветовые предпочтения во многом зависимы от индивидуальных особенностей человека: малообразованные люди, например, предпочитают не голубой, а красный и коричневый, что не может не вызвать соответствующие политические ассоциации.

Склонность к созерцательности, неприятие рационализма и эмпиризма имели в российской интеллектуальной традиции морально-этические корни, выраставшие из православия. В частности, «рационализм был ассоциирован с эгоизмом, с безразличием к общественной жизни и невключенностью в нее». И поэтому «бунт против Картезианства» – основы и символа западного научного мышления – состоялся именно в России, породив противопоставленный картезианству «мистический прагматизм» – «взгляд на вещи, основными атрибутами которого служат неразделение мысли и действия, когнитивного и эмоционального, священного и земного». Надо отметить, что авторы этого высказывания – американские философы У.Гэвин и Т.Блекли – упомянутые качества, а так же такие, как мессианское отношение к истории, ответственность за судьбы других народов, свободу от

практицизма, приписывают и американцам, стремясь продемонстрировать большое сходство российской и американской культур и противопоставить их другим культурам.

Основные проявления западного научного мышления вызывали у российских интеллектуалов сильное раздражение. Аксакова не устраивало то, что в его рамках «все формулируется», «сознание формальное и логическое» не удовлетворяло Хомякова, «торжество рационализма над преданием», «самовластвующий рассудок», «логический разум», «формальное развитие разума и внешних познаний» гневно порицались Киреевским. Этим атрибутам западного мышления противопоставлялись вышеупомянутое «живое мирозерцание», интуиция, «внутреннее ясновидение», эмоциональная вовлеченность в познавательный процесс, противоположная мертоновской норме незаинтересованности.

В основе подобных методологических ориентаций российской науки лежала идея о том, что ее главная цель – не объяснение физического мира и решение практических проблем, а понимание человека и, в первую очередь, постижение России, что невозможно сделать рациональным, картезианским путем. «Старую Русь надобно угадать», – писал Хомяков. «Все, что мы утверждаем о нашей истории, о нашем народе, об особенностях нашего прошедшего развития, все это угадано, но не выведено», – вторил ему Самарин. А Киреевский подчеркивал, что «национальный «дух жизни» нельзя постичь «отвлеченно-логическим мышлением», а можно – лишь «внутренней силой ума».

Естественно, и экспериментальная наука тоже не без успеха развивалась в России: достаточно вспомнить Ломоносова, Менделеева, Сеченова, Павлова и других ее ярких представителей. И неудивительно, что именно эти персонифицированные символы российской науки приобрели наибольшую известность на Западе, где породили ее ошибочный образ как науки экспериментальной и мало отличающейся от западной. Последняя восприняла то, что для нее было наиболее значимым – эмпирические достижения российских ученых, оставив без должного внимания плоды их «созерцания». Однако в реальной, а не в воспринятой Западом истории российской науки приоритет созерцательности и проблем, которые могут быть осмыслены только этим способом, обозначен достаточно четко. И неудивительно, что такие герои как, например, тургеневский Базаров, пропитанные духом эмпиризма, рационализма и презрения к российской гуманитарной традиции, встречали в российском обществе весьма негативное отношение.

Преимущественно неземпирический характер российской науки проистекал не только из общих приоритетов православия, но и из предопределенных им более частных установок. Как было показано выше, одним из оснований западной науки Нового времени явилось протестантское уважение к ручному труду, пришедшее на смену пренебрежительному отношению к нему в античном и средневековом обществах. Именно новое отношение к ручному труду и к технике как его средству сделало возможным широкое распространение эксперимента, ставшего опорой и символом западной науки. В православной же этике отношение к труду выглядит неоднозначным и уж во всяком случае весьма отличавшимся от протестантского. Труд уважаем ею, но, во-первых, только *бескорыстный* труд, не подчиненный прагматическим целям, во-вторых, в ее иерархии ценностей он стоит ниже аскезы, молитвы, спасения, созерцания и поста. Подобное отношение православия к труду достаточно изоморфно воспроизводилось в отношении к эксперименту в российской науке. В принципе он поощрялся и культивировался ею, и она регулярно дарила миру блестящих экспериментаторов. Но в то же время экспериментирование не рассматривалось как обязательное и основное средство научного познания, играло в российской науке весьма скромную роль, отесняемое на второй план созерцанием, вчувствованием и другими подобными способами решения смысложизненных проблем.

Специфика российского научного мышления проявлялась также в *терпимости к неопределенности и противоречиям*, абсолютно неприемлемым для картезианского мышления. Одна из главных особенностей российского менталитета видится в «русской

традиции жить с неопределенностью и двойственностью», склонности к диалектическому (не только в марксистском смысле слова) мышлению, которые обычно трактуются в рамках все той же «геопсихологической» логики – как ментальное проявление «бескрайности российских ландшафтов», хотя вполне возможно представить ее и несколько иначе – как частный случай российской терпимости вообще. Наша терпимость к неопределенности обнаруживает себя, в частности, в том, что «эпистемологические проблемы, инициированные на Западе картезианским призывом к определенности, практически отсутствуют в российском историческом опыте». И в этой связи интересны наблюдения А. Маслоу о том, что «ученые, нуждающиеся в ясности и простоте, обычно избегают изучения гуманистических и личностных проблем человеческой природы».

Описанная особенность российского мышления весьма любопытным образом проявляется в языковой практике. Немецкими лингвистами, например, подмечено, что для русских, говорящих на немецком языке, характерно слишком частое употребление безличных местоимений, интерпретируемое как желание уклониться от высказывания собственного мнения, «спрятаться за неопределенность».

Естественными следствиями «созерцательности» российского мышления была его оторванность от решения практических проблем, а также особое состояние русской души, выражавшееся в ее «широте», вечном стремлении (вспомним один из шукшинских фильмов) «в даль светлую», мечтательности и т.п. Подобное состояние обычно обозначается такими терминами, как «вселенское чувство» или «русский космизм». Плохо поддаваясь научным определениям, оно куда точнее выражено художественными образами – например, в описании Л. Толстым ощущения Пьера Безухова: «и все это – я, и все это – во мне». Чувство «все во мне», мечтательность, стремление во всевозможные дали, естественно, отвлекали от решения земных проблем и были плохо совместимы с исследовательскими действиями, например с проведением экспериментов, основой которых является стремление субъекта изучать внеположное ему. И симптоматично, что не только дефицит намерений эмпирически изучать внеположный субъекту мир, но и дефицит самого этого *внеположного* мира – *неразделенность субъекта и объекта* – трактуется как одно из свойств российского мышления, причем преподносимая его интерпретаторами в позитивном свете. В результате всего этого эмпирический рационализм, послуживший основой западной науки, будучи чуждым православию в обеих своих составляющих – и как рационализм, и как эмпиризм, – был весьма нехарактерным для российской науки.

Коллективистский мессианизм

Православное пренебрежение к практицизму проявилось не только в *когнитивных* особенностях российской науки – в свойственных ей методах познания и стиле мышления, но и в ее *социальных* характеристиках, которые органически дополняли этот стиль. Она всегда, в основном, ставила перед собой просветительские, мировоззренческие, познавательные, а не коммерческие цели, что нашло выражение и в ее общих ориентирах, и в нормативных способах поведения ученых. В результате, например, ей были малознакомы громкие споры о приоритете, которыми история западной науки была полна со времен скандала между Ньютоном и Лейбницем. А такие потенциально прибыльные открытия, как, скажем, совершенные Ползуновым или Поповым, никто не стремился коммерциализировать или, по крайней мере, должным образом оформить их приоритет (именно поэтому, в частности, изобретателем радио признан не Попов, а Маркони).

Отсутствие у российских мыслителей стремления *заработать* своим научным трудом замедлило формирование в России *профессии* ученого. В отличие от представителей западной науки, характеризующихся А. Зиманом как «купцы истины», для российских интеллектуалов был характерен не «купеческий», а «толстовский» образ жизни. Они занимались наукой не ради того, чтобы прокормиться, а для того, чтобы самореализоваться и удовлетворять свое любопытство (но не за государственный счет), кормились же за счет своих имений и других подобных источников доходов. И симптоматично, что такие представители российской науки, как, скажем, К.Э. Циолковский, не были

профессиональными учеными, зарабатывая себе на жизнь и на занятие наукой чем-то другим.

На первый взгляд, эти традиции повернулись вспять в советское время, когда власть поставила перед учеными конкретные – оборонные, идеологические и т.п. – задачи, придала прагматическую направленность их работе и стала за нее платить. Однако прагматическая переориентация коснулась науки *в целом*, сами же ученые по-прежнему больше напоминали вольных художников, чем «купцов истины» – хотя бы потому, что ничего не могли продать. Да и вообще советские условия, сами явившиеся выражением российского менталитета, не нивелировали его проявления в отечественной науке и ее соответствующие особенности, а лишь привели к тому, что эти особенности стали проявляться несколько иначе, нежели прежде. Поэтому ее специфику можно с равным успехом проследить как в досоветское, так и в советское время.

Так, например, одной из психологических предпосылок западной науки послужил индивидуализм, сформировавшийся под влиянием протестантизма и во многом ответственный за утверждение характерного для нее атомистического стиля мышления. В российской же культуре – и тоже под влиянием православия – место индивидуализма традиционно занимал *коллективизм*, существовавший в форме не стремления помогать ближнему (оно более характерно для *рационального* индивидуализма: помогу я, значит, помогут и мне), а *патриотического культа служения обществу*, который проявился и в науке. В российской научной среде этот культ выражался в обостренном реагировании на нужды общества, в непосредственном проецировании его общих потребностей на уровень индивидуальной мотивации ученых. М.Г.Ярошевский показывал, что такие представители российской науки, как И.М.Сеченов и И.П.Павлов, свою научную деятельность подчиняли решению не личных или узкопрофессиональных, а *общесоциальных* проблем, в результате чего основные запросы и особенности российского общества нашли яркое выражение в том пути, которым шла российская наука. Это отразилось не только в известных особенностях нашей гуманитарной науки, но и в специфике вклада, который внесли в мировую науку российские естествоиспытатели. «Если Германия дала миру учение о физико-химических основах жизни, Англия – о законах эволюции, Франция – о гомеостазе, то Россия – о поведении», поскольку «категория поведения сформировалась в духовной атмосфере этой страны и придала самобытность пути, на котором русской мыслью были прочерчены идеи, обогатившие мировую науку».

Культ коллективизма и служения обществу достиг своего апогея именно в советское время. И слово «служащий», которым советские интеллигенты определяли свое социальное происхождение во всевозможных анкетах, по всей видимости, не было случайным порождением бюрократического лексикона. В его звучании можно не только найти аналогии с выражениями вроде «служилый люд», но и уловить отголоски культа служения обществу, характерного для российской интеллигенции и доведенного до крайности советской идеологией.

Стремление служить обществу традиционно усиливалось *мессианским самосознанием*, характерным для России вообще и для российской интеллигенции в особенности. Надо отметить, что мессианские настроения очень характерны для ученых, и не только российских. Л.Куби, например, обобщая свой опыт психотерапевтической работы с представителями американской науки, пришел к выводу о том, что «ученым, особенно молодым, часто свойственна уверенность в том, что их теории перевернут мир. За этой скрытой мегаломанией стоят не только амбиции молодого исследователя, но и его мечты о всесии, зародившиеся в раннем детстве». Подобный – *индивидуалистический* – мессианизм (*Я переверну мир*) в российской науке, в силу доминировавших в ней настроений, приобретал коллективистские формы, превращаясь соответственно в *мессианизм коллективистский*. Ярким выражением подобного синтеза коллективизма и мессианизма служили, например, представления о предназначении науки, высшая цель которой виделась не в решении бытовых проблем, а в «великом преобразовании природы и общества».

Коллективизм и культ служения обществу привели к тому, что одна из главных психологических предпосылок научного труда на Западе – мотивация достижения – приобрела в российской науке существенную специфику. Если там она выступала как мотивация *индивидуального* достижения, как потребность добиться *личного* успеха, то в нашей науке – в основном, как *мотивация коллективного достижения*, потребность сделать что-то важное, но не для себя лично, а для страны, внести весомый вклад в «общее дело».

Лишенная опоры в прагматизме и индивидуализме, составлявших психологическую опору западной науки, российская наука компенсировала это за счет не только коллективизма, но и *интеллектуализма* как одной из основных характеристик отечественной культуры. Интеллектуализм проявлялся в том, что интеллектуальный труд был у нас до недавнего времени престижен сам по себе, вне зависимости от величины вознаграждения и значимости создаваемого продукта, в представлении о самоценности научного мышления, в настоящем культе эстетики, «красоты» мысли, в чрезвычайной популярности людей, таких, как М.К.Мамардашвили, для которых мышление было их образом жизни.

Интеллектуализм, вообще характерный для российского общества или, по крайней мере, для образованной части, был особенно выражен в российской науке – в силу того, что главный носитель интеллектуализма – интеллигенция была предельно сконцентрированной в науке, а не равномерно распределенной по различным сферам интеллектуальной деятельности, как в других странах. В дореволюционной России «почвой для оседания кочевой российской интеллигенции ... была наука», предоставляя ей, всегда находившейся между «молотом власти и наковальной народа», своеобразное «убежище». В советские годы наука также предоставляла интеллигенции «убежище и защиту от буйства и насилия российской социальной жизни». И поскольку это «буйство» продолжается и поныне, то отечественная интеллигенция по-прежнему вынуждена использовать науку как «убежище» – по крайней мере психологическое, где можно укрыться непреходящими ценностями.

Российская нирвана

Естественно, описывая непрагматичность российской науки, все же трудно избежать прагматического вопроса – о том, как, позитивно или негативно, специфика российского национального характера отразилась на российской науке, а психологические особенности последней – на ее результативности.

Влияние особенностей российского менталитета на отечественную науку столь же противоречиво, сколь и сам этот менталитет. Противоречивы и оценки данного влияния. Согласно одной крайней позиции нет ничего более способствующего научному познанию, чем российский национальный характер. Например, потому, что «наше историческое воспитание не позволяет нам коснуться на какой-нибудь односторонней точке зрения: оно сделало нас особенно способными к усвоению чужих идей, приучило черпать идейный материал отовсюду, заставляет нас совершать синтез разнообразных точек зрения, а вместе с тем приводит к исканию более широкого понимания общественной роли науки, которое устраняло бы занятие наукой только из-за мимолетной *злости дня* или *ученого любопытства*, ставя ему целями *жизнь и знание*». Согласно прямо противоположной позиции наука, аккумулировавшая в себе ценности западного общества, противоречит особенностям российского менталитета и всегда была у нас «странным ребенком». Данная позиция аргументируется таким образом: «Достаточно подчеркнуть такие черты, вытекающие из ментальности древнерусской крестьянской общины и усиленные (как это ни парадоксально) коммунистической пропагандой: нетерпимость, враждебность к тем, кто выделился благодаря своим успехам, недоверие к людям, вовлеченным в интеллектуальный труд. Комбинация этих черт создает психологическую основу негативных установок по отношению к ученым и их работе». Наверное, обе эти позиции верны, но обе верны лишь отчасти – как и любые попытки «выпрямить» нелинейное, свести комплекс сложных явлений к простому и однозначному знаменателю. Но трудно не согласиться с тем, что «социальный институт науки просто не сформируется и не сможет существовать в таком

обществе, фундаментальные ценности которого несовместимы со специфическими ценностями науки». В нашем же обществе этот институт не только сформировался, но еще недавно поражал весь мир своими габаритами и достижениями.

Такие особенности российского менталитета, как, например, мечтательность и оторванность от реальности, имели в науке весьма нелепые проявления, выражаясь, скажем, в склонности к различным утопическим проектам (вспомним лысенковские программы, идею построить коммунизм, проекты переброски сибирских рек и т.п.). Но эта же мечтательность нашла выражение в «романтическом сциентизме» – вере советских людей в то, что наше будущее ждет нас не на Земле – в скучных конфликтах между политиками, а в космосе – в увлекательных контактах с другими цивилизациями, и вообще науке по силам решить все основные проблемы человечества. «Романтический сциентизм» способствовал щедрым расходам на науку, высокому статусу научного труда и его превращению в одну из самых престижных профессий. А выделение СССР на космические исследования больших (в сопоставимых ценах) сумм, нежели современной Россией расходуется на всю науку, объяснялось не только амбициозным желанием быть «впереди планеты всей», нуждами ВПК и «милитаристским сциентизмом» (хотя и ими тоже), но и массовым интересом к неизведанному, устремленностью в Космос, весьма родственным неумному «стремлению вдаль», характерному для наших предков. Оторванность от реальности была во многом ответственна за отсутствие иммунитета к таким учениям, как марксизм, за утверждение «неонтологического» стиля мышления, характеризующегося выдаванием желаемого за действительное, за догматизм и «вербализм» общественной науки. Но она же способствовала большей раскрепощенности мышления и подчас давала, причем в массовом масштабе,

те же эффекты, что и современные методы стимуляции творчества, такие, как брейнсторминг или синектика, основное назначение которых – освободить его от скованности логикой и реальностью.

Гипертрофированный коллективизм, отсутствие должной заботы о закреплении приоритета и лицензировании открытий ослабляли индивидуальную мотивацию, а подчас наносили ущерб самим же коллективным интересам. Например, вследствие того, что один из главных символов советского режима – автомат Калашникова – не был своевременно запатентован, не только его создатель (фамилия которого, согласно данным Института Гэллопа, является самой известной в мире русской фамилией) не заработал заслуженных миллионов, но и страна понесла большой ущерб. Однако тот же самый коллективизм создавал сильную коллективистскую мотивацию и не выглядел таким уж нелепым в науке XX века, справедливо характеризуемой как деятельность научных групп, а не ученых-одиночек.

Огромное количество не доведенных, не использованных научных идей, поражающее воображение зарубежных ученых и, особенно, предпринимателей, тоже было результатом не только неспособности нашего общества использовать новое научное знание, но и непрагматичного отношения самих отечественных ученых к своим идеям. Но одновременно отсутствие заботы о коммерциализации и практической реализации научного знания сделали возможной своеобразную «российскую нирвану» – психологический коррелят социально-экономического «застоя», проявлявшийся в неспешном образе жизни, свободной от каких-либо экономических принуждений, и соответствующем состоянии умов. Эта «нирвана» во многом способствовала научному творчеству, ведь, как показывают исследования, одна из его главных психологических предпосылок – *спокойствие и безопасность*, которые большинство ученых ценит выше, чем высокие гонорары или успешную карьеру. А история науки свидетельствует о том, что во время различных социальных встрясок, таких, как войны, революции, всевозможные «перестройки» и глобальные реформы, равно как и *после* них, наука, как правило, оказывается в неблагоприятных условиях, и продуктивность научного труда заметно снижается, причем все эти пертурбации на более *организованных* сферах интеллектуальной

деятельности, таких, как наука, сказываются хуже, чем на менее организованных, таких, как, например, искусство.

«Созерцательность», центрация на глобальных смысложизненных проблемах, преобладание умозрительных способов их анализа сдерживали развитие экспериментальной науки, удаляли науку от практики, замедляли формирование профессии ученого. И эти же свойства российского менталитета способствовали развитию гуманитарной науки, послужили основой ярких и самобытных систем научного знания.

Да и такая особенность этого менталитета, как повышенная революционность, оставившая кровавый след в нашей истории, совсем иначе проявила себя в науке, обозначившись здесь как склонность к *научным* революциям, стремление к самобытности и новизне. М.М.Пришвин однажды заметил, что из любой трудно разрешимой ситуации есть два выхода: либо бунт, либо творчество. В истории российской науки бунт (например, против картезианства) неизбежно превращался в творчество.

В результате наша страна обладала удивительно приличной наукой на фоне примитивной промышленности, неразвитого сельского хозяйства и т.д. А такие мыслители, как В.С.Соловьев, Н.А.Бердяев, И.А.Ильин, перечислять которых можно очень долго, воплотили собой не только глубину научной мысли, но и ее особую культуру, *специфику российского мышления и российской науки*, и их идеи вряд ли могли родиться в какой-либо другой стране. Более современный пример – наши нынешние ученые-гуманитарии, эмигрирующие за рубеж, где, в оторванности от российской интеллектуальной почвы, их творческий потенциал быстро затухает.

И, наконец, особенности российской науки, predeterminedенные спецификой российского менталитета, сильно отличаясь от оснований западной науки Нового Времени, органично вписываются в методологию новой – «постнеклассической» – науки, для которой характерны легализация интуиции, ценностной нагруженности знания, такие установки, как холизм, энвайронментализм и др. И поэтому можно утверждать, что психологические особенности российской науки, тесно связанные с православием и выражающие специфику российского менталитета, во многом предвосхитили формирование *современной* методологии научного познания. Можно сформулировать и более ответственное утверждение – о том, что эта методология сформировалась не только вследствие разочарования общества в традиционной, позитивистски ориентированной, науке (и ее разочарования в самой себе), но и в результате произошедшей в XX веке *конвергенции* трех специфических видов науки – западной, восточной и российской, сближение которых пошло на пользу и каждой из них, и той Науке, которая не признает государственных границ.

Соотнесение основных психологических характеристик российской и западной науки позволяет сделать два принципиальных вывода.

Во-первых, макропсихологические основания научного мышления, связанные с психологическими особенностями различных культур и народов, не сводимы к его собственно когнитивным предпосылкам, а включают, как и все социальные установки, комплекс взаимопереплетенных когнитивных, социальных и эмоциональных компонентов, отливающийся в соответствующий тип личности, который и является главным связующим звеном между социокультурной средой и национальными особенностями науки.

Во-вторых, при всей своей интернациональности и универсальности основных способов познания наука всегда имеет социокультурную специфику, для каждой культуры существует своя оптимальная форма научного познания, а его универсальной формулы (которая традиционно отождествляется с западной наукой), подобно единой для всех народов формулы политического или экономического устройства, не существует.

Самостоятельная работа № 7

Тема: Инженерная деятельность как синтез научной и технической деятельности

Продолжительность: 11 часов (ЗФО).

Необходимо прочитать тексты, быть готовым их обсуждать, использовать терминологию и основные положения. Также нужно выполнить контрольную работу, предусмотренную по теме (Методические указания по выполнению контрольных работ).

ПРЕДЕЛЫ РОСТА. ДОКЛАД РИМСКОГО КЛУБА (1972 ГОД)

Наша мировая модель была построена специально для исследования пяти основных глобальных процессов: быстрой индустриализации, роста численности населения, увеличивающейся нехватки продуктов питания, истощения запасов невозобновимых ресурсов и деградации природной среды.

Построенная нами модель, как и любая другая, несовершенна, чрезмерно упрощена и остается незавершенной. Понимая предварительный характер нашей работы, мы все же сочли важным опубликовать результаты работы модели и сделанные нами выводы сейчас. ... На наш взгляд, описываемая модель уже разработана достаточно, чтобы принести пользу людям, принимающим решения. Кроме того, нам кажется, что основные тенденции, проявившиеся в поведении модели, имеют настолько фундаментальный и общий характер, что едва ли наши широкие выводы будут серьезно опровергнуты дальнейшими исследованиями.

Вот эти выводы:

1. Если современные тенденции роста численности населения, индустриализации, загрязнения природной среды, производства продовольствия и истощения ресурсов будут продолжаться, в течение следующего столетия мир подойдет к пределам роста. В результате, скорее всего, произойдет неожиданный и неконтролируемый спад численности населения и резко снизится объем производства.
2. Можно изменить тенденции роста и прийти к устойчивой в долгосрочной перспективе экономической и экологической стабильности. Состояние глобального равновесия можно установить на уровне, который позволяет удовлетворить основные материальные нужды каждого человека и дает каждому человеку равные возможности реализации личного потенциала.

Если народы мира выберут не первый, а второй путь, то чем раньше они начнут работать, чтобы вступить на него, тем больше у них шансов на успех.

Все составляющие описываемого исследования - численность населения, производство продовольствия, загрязнение природной среды, расход невозобновимых ресурсов - растут. Каждый год они увеличиваются по закону, который математики называют экспоненциальным ростом.

Экспоненциальный рост величины означает, что за фиксированный период времени она увеличивается в фиксированное число раз.

Экспоненциальный рост - обычный процесс в биологических, финансовых и многих других системах.

Экспоненциальный рост - явление динамическое, значит, величины в этом процессе изменяются со временем. Когда множество различных величин в системе растет одновременно и все они находятся в сложной взаимосвязи, анализ причин роста и будущего поведения системы становится очень сложным.

На протяжении последних 30 лет в МТИ разрабатывается новый метод динамического изучения сложных систем. Этот метод был назван системной динамикой. В его основе лежит утверждение, что поведение системы часто настолько же зависит от ее структуры - множества замкнутых, взаимосвязанных, нередко запаздывающих взаимодействий между составляющими ее элементами, - насколько и от самих элементов. Модель мира, описанная в этой книге, построена по принципам системной динамики.

Экстраполяция существующих тенденций - проверенный временем способ заглянуть в будущее (особенно в ближайшее и особенно если на рассматриваемые величины не слишком влияют другие тенденции, наблюдаемые в системе). Конечно, ни один из пяти исследуемых факторов нельзя назвать независимым. Каждый постоянно взаимодействует с остальными. Мы уже упоминали о некоторых таких взаимодействиях. Численность

населения не может увеличиваться, если нет продуктов питания, производство продуктов питания растет с ростом капитала, рост капитала требует ресурсов, отработанные ресурсы увеличивают загрязнение, загрязнение среды влияет на рост численности населения и производство продовольствия.

Кроме того, каждый из этих факторов через долгое время начинает испытывать воздействие обратных связей.

В этой первой модели мира нас интересовали только качественные характеристики поведения системы "население - капитал". Под характеристиками поведения мы понимаем определенные тенденции переменных системы (численности населения, например, или уровня загрязнения среды) к изменению с течением времени.

Поскольку нас интересовали только самые общие характеристики поведения, первая модель мира не нуждалась в тщательной детализации. Мы рассматривали показатель "обобщенного населения", статистически отражающий средние характеристики населения земного шара. Мы взяли только один класс загрязняющих веществ - семейство долгоживущих широко распространенных на Земле элементов и соединений (таких как свинец, ртуть, асбест, биоустойчивые пестициды и радиоизотопы), динамическое поведение которых в биосистеме начало проявляться. Мы ввели в модель "обобщенные ресурсы" - величину, отражающую общие запасы всех невозобновимых ресурсов, хотя знали, что для каждого отдельного вида сырья характерна своя динамика, отражающая уровень запасов и скорость их истощения.

На этом этапе был необходим высокий уровень агрегации, чтобы модель оставалась обозримой. В то же время это ограничивало информацию, которую мы надеялись получить, наблюдая за поведением модели.

Но можно ли узнать что-нибудь из такой сильно агрегированной модели? Можно ли сделать содержательные выводы из наблюдений над ней? Если стремиться получить точный прогноз, - нет, нельзя.

Однако действительно необходимо хоть сколько-нибудь понять причины роста, его пределы и возможное поведение модели, когда она подходит к этим пределам. Все оценки в модели (численность населения, объем капитала, уровень загрязнения среды и пр.) отсчитываются от значений 1900 г. С 1900 по 1970 г. все переменные в общем соответствовали действительным значениям. Численность населения, составлявшая в 1900 г. до 1,6 млрд. человек, выросла к 1970 г. до 3,5 млрд. Хотя рождаемость медленно падает, уровень смертности снижается быстрее (особенно после 1940 г.) и темпы роста численности населения увеличиваются. Объем производства промышленной продукции, продуктов питания и услуг на душу населения растет по экспоненте. Запасы ресурсов в 1970 г. составляли почти 95% от значения 1900 г., но начинали угрожающе сокращаться, поскольку продолжается рост численности населения и объема промышленного производства.

Из поведения модели видно, что приближение к предельным значениям и коллапс неизбежны, и причиной этого в данном случае оказывается истощение запасов невозобновимых ресурсов. Объем промышленного капитала достигает уровня, где требуется огромный приток ресурсов. Сам процесс этого роста истощает запасы доступного сырья. С ростом цен на сырье и истощением месторождений для добычи ресурсов требуется все больше средств и, значит, все меньше становятся капиталовложения в будущий рост. Наконец, капиталовложения не могут компенсировать истощения ресурсов; тогда разрушается индустриальная база, а вместе с ней система услуг и сельскохозяйственного производства, зависящие от промышленности (производство удобрений, пестицидов, работа исследовательских лабораторий и особенно производство энергии, необходимой для механизации). За короткий срок ситуация серьезно осложнится, потому что численность населения все еще растет из-за запаздывания, обусловленного возрастной структурой населения и несовершенством регулирующих мер. В конце концов численность населения снижается, поскольку повышается смертность в результате нехватки продуктов питания и медицинских услуг. Точно рассчитывать время этих событий не имеет смысла, так как уровень агрегирования модели высок и в ней присутствует множество неопределенных

факторов. Однако важно, что рост прекращается около 2100 г. В каждом сомнительном случае мы старались выводить оценки с максимальным оптимизмом, пренебрегая случайными временными событиями, вроде войн или эпидемий, которые могли бы положить конец росту еще раньше, чем предсказывает модель. Другими словами, рост в модели продолжается дольше, чем это может оказаться в реальном мире. С определенной уверенностью можно сказать, что если в современном мире не произойдет коренных изменений, рост численности населения и промышленного производства остановится не позднее начала будущего столетия.

Чтобы проверить результаты, касающиеся запасов ресурсов, мы удвоили оценку для 1900 г., сохранив все другие допущения такими, какими они были при обычном прогоне. Тогда уровень индустриализации оказался более высоким, потому что при подобном предположении запасы ресурсов истощаются не столь быстро. Но разрастающиеся промышленные предприятия загрязняют среду с такой скоростью, что нагрузка на природный поглощающий механизм оказывается предельной. Уровень загрязнения растет очень быстро, немедленно вызывая повышение смертности и сокращение производства продовольствия. И к концу прогона запасы ресурсов истощаются полностью, несмотря на удвоенное значение их первоначальной величины.

Обязательно ли в будущем мировая система будет расти, а потом придет к катастрофе, к мрачному полунищему существованию? Да, если предположить, что наш теперешний образ жизни не изменится. У нас достаточно свидетельств человеческой изобретательности и социальной гибкости. В системе заложены возможности множества многообещающих перемен, и некоторые из них уже произошли: "зеленая революция" повысила продуктивность сельского хозяйства в аграрных странах; быстро распространяются способы регулирования рождаемости.

В истории человечества много примеров, доказывающих, что человек не умеет жить в ограниченных физических пределах, но есть и примеры успешного преодоления границ, и этот тип поведения вошел в культурные традиции многих народов современного мира. За последние 300 лет человечество накопило впечатляющий запас грандиозных технических достижений, которые позволили отодвинуть пределы демографического и экономического роста. Последний этап истории многих стран был настолько успешным, что народы, естественно, надеются и впредь прорываться через природные пределы с помощью технологии.

Но сможет ли новая технология противостоять стремлению системы к росту и последующему коллапсу?

Предположим, что "технологические оптимисты" правы и что с помощью ядерной энергии ресурсная проблема будет решена.

Предположим, что начиная с 1975 г. уровень загрязнения от всех источников снизится в 4 раза.

Предположим, наконец, что средняя урожайность с 1 га увеличится во всем мире вдвое. Кроме того, предположим, что с 1975 г. все страны принимают надежные меры по ограничению рождаемости.

Все это означает, что мы пытаемся так или иначе обойти пределы роста, вводя в каждый сектор модели систему технологических мер. Моделируемая мировая система использует ядерную энергию, регенерирует ресурс и, разрабатывает самые глубокие залежи сырья, улавливает все загрязняющие вещества, собирает с полей невыносимые урожаи, в ней рождаются только дети, появления которых страстно желают их родители. И в результате все равно рост прекращается около 2100 г.

В этом повинны три одновременных кризиса. Нагрузка на землю вызывает эрозию, и производство продовольствия сокращается. Высокий уровень благосостояния населения, хотя он не превышает современного уровня благосостояния в США, обуславливает значительное истощение ресурсов. Загрязнение среды растет, снижается, затем снова резко растет, в результате чего опять сокращается производство продовольствия и повышается

смертность. Технологические решения могут лишь продлить период демографического и промышленного роста, но не отодвинуть его конечных пределов.

Из-за множества неопределенных факторов, принятых приближений и ограниченности мировой модели не имеет смысла рассматривать подробно весь спектр возможных катастроф. Еще раз подчеркнем: ни один компьютерный результат ничего не предсказывает. Мы вовсе не думаем, что реальный мир будет вести себя согласно графикам, полученным из работы модели, особенно когда речь идет о коллапсе. Модель показывает динамику одних лишь "физических" аспектов человеческой деятельности. Она предполагает, что социальные переменные - распределение доходов, традиционный состав семьи, выбор товаров, продуктов и услуг - будут придерживаться нынешней "линии поведения". Эта линия, отражающая человеческие ценности, была выработана в фазе роста цивилизации. И конечно, когда численность населения и объем производств начнут падать, ее нужно будет серьезно пересмотреть. Нам трудно себе представить, какие новые формы общественного поведения возникнут в связи с угрозой катастрофы, поэтому мы и не пытались моделировать социальные сдвиги. Наша модель достоверна только для отрезка времени, заканчивающегося точкой, за которой прекращается рост и начинается коллапс.

Во всех прогонах нашей модели содержится неявное утверждение, что рост численности населения и капитала будет продолжаться, пока не дойдет до определенных, "естественных" пределов. Это утверждение, очевидно, тоже должно стать основным положением в реальной современной системе человеческих ценностей.

... Допуская, что рост населения и капитала нельзя остановить произвольно, пока он сам не подойдет к собственным границам, мы не можем разрабатывать систему мер, которая позволит избежать катастрофы.

"Технологические оптимисты" надеются, что технология способна уничтожить или отодвинуть пределы роста численности населения и капитала. Наша мировая модель показала, что технологические решения проблемы истощения ресурсов или загрязнения среды, или нехватки продовольствия не решают главной проблемы экспоненциального роста в конечной сложной системе. Попытки давать лишь самую оптимистическую оценку технологическим возможностям не предотвращают сокращения численности населения и производства и не отводят катастрофы, которая должна произойти к 2100 г.

К сожалению, модель на этой стадии разработки не показывает побочных социальных эффектов, которые часто оказываются самыми важными, когда речь идет о влиянии технологии на жизнь людей.

Прежде чем браться за широкомасштабное внедрение новой технологии, нужно научиться предвидеть и предупреждать социальные последствия.

... Технологию можно сменить очень быстро, но политические и социальные институты изменяются медленно. Кроме того, реформы здесь почти никогда не предупреждают требования общества, а проводятся только в ответ на них.

Нужно помнить также и о социальном запаздывании оно - необходимо, чтобы позволить обществу освоиться с переменной или подготовиться к ней. Большинство таких запаздываний - физической или социальной природы - снижает устойчивость мировой системы и увеличивает вероятность предельных форм в ее поведении. Их влияние становится критическим, потому что процессы роста увеличивают добавочную нагрузку на систему.

... Хотя мы пока еще не в состоянии регулировать темпы технологического прогресса, могут появиться задачи, не имеющие технического решения, или возникнет комплекс взаимосвязанных проблем, который положит конец росту численности населения и объема капитала.

Технологическая борьба с природными механизмами, с помощью которых окружающая среда противостоит процессам роста, в прошлом была настолько успешной, что вся человеческая культура основывалась на преодолении пределов вместо того, чтобы учить человека жить в их рамках.

Но что лучше - жить, учитывая эти пределы и добровольно ограничивая рост, или расти, пока не приблизятся естественные границы, в надежде, что технологический скачок позволит преодолеть их? В течение последних столетий человечество так упорно и успешно следовало вторым курсом, что первая возможность была прочно забыта.

Многие могут не согласиться с тем, что рост населения и капитала скоро остановится, но никто не будет спорить, что рост материального производства на нашей планете не может продолжаться до бесконечности. На нынешнем этапе истории еще возможно в каждой сфере человеческой деятельности сделать выбор, о котором мы говорили. Человек пока имеет шанс определить пределы роста и остановиться возле них, ослабив силы, вызывающие рост капитала и численности населения, или разработав контрмеры, или предпринимая и то и другое. Контрмеры могут оказаться не очень приятными. Они наверняка изменят социальную и экономическую структуру, глубоко укоренившуюся в человеческой культуре за долгие столетия роста. Но единственная альтернатива этому - ждать, пока технология не потребует больших затрат, чем в состоянии позволить себе общество, или пока отрицательные последствия технологических решений сами не остановят рост, или пока не возникнут проблемы, не имеющие технологических решений. В любом из этих случаев от нас уже не будет зависеть, у какой черты остановиться.

Вера в то, что технология в конце концов решит все проблемы, может отвлечь внимание от фундаментальных проблем, от проблемы роста в конечной системе, и не позволит предпринять действия, необходимые для ее решения.

Мы вовсе не собираемся заклеить технику как порождение дьявола, бесполезное или ненужное. Мы сами - технократы, работающие в технологическом институте. Мы твердо уверены... что многие технологические процессы, о которых шла речь - регенерация природных ресурсов, борьба с загрязнением среды, способы управления и контроля, средства ограничения рождаемости, - имеют жизненно важное значение для будущего человеческого сообщества, если ввести тщательный контроль за процессами роста. Мы осудили бы неразумное отрицание технологии так же сурово, как выступаем сейчас против неразумных упований на нее. Может быть, лучше всего нашу позицию отражает девиз одного из экологических клубов: "Не слепое противодействие прогрессу, но противодействие слепому прогрессу".

Мы надеемся, что общество будет двигаться путем технического прогресса, если, прежде чем широко внедрять технологию, научится отвечать на три вопроса:

1. Какие побочные - физические и социальные - последствия вызовет широкомасштабное освоение нового технического направления?
2. Какие социальные перемены необходимы для внедрения нововведений и сколько времени они займут?
3. Какие следующие пределы встанут перед растущей системой, если нововведение позволит успешно преодолеть или отодвинуть естественные пределы роста? Что предпочтет общество - новые пределы или прежние, отодвинутые с помощью технических достижений?

Мы хотели бы найти условия, при которых модель представляет мировую систему, отвечающую следующим требованиям:

1. Устойчивость, которую не нарушает внезапная, не поддающаяся контролю катастрофа.
2. Способность удовлетворить основные материальные нужды всех людей на Земле.

Чрезмерный рост населения, обусловленный положительной для темпов прироста обратной связью, - явление недавнего времени, результат снижения смертности. Стабилизирующий контур отрицательной обратной связи ослаб, и это позволило контуру положительной обратной связи развиваться без ограничений, взять на себя практически все управление процессом. Есть только два способа исправить возникший дисбаланс - либо снизить темпы прироста численности населения и привести их в соответствие с низким уровнем смертности, либо позволить уровню смертности снова возрасти. Все "естественные", "природные" меры по ограничению численности населения следуют по второму пути, ведут к повышению смертности. Любое общество, желающее избежать подобного исхода,

должно добровольно регулировать контур положительной обратной связи - снизить темпы прироста численности населения.

Но этого недостаточно, чтобы предотвратить перенаселение и коллапс; эксперименты с моделью, при которых объем капитала остается постоянным, а население растет, показывают, что и стабилизации капитала недостаточно. А что если поставить под контроль оба контура положительной обратной связи? Стабилизируем в модели капитал, потребовав, чтобы рост капиталовложений был равен темпам амортизации. Для этого введем в модель еще одну связь, аналогичную той, которая стабилизирует численность населения.

Если в 1975 г. остановить рост населения, а в 1985 рост объема промышленного капитала, оставив все другие показатели неизменными, уровень численности населения и капитала окажется настолько высоким, что позволит обеспечить достаточный объем производства продовольствия, промышленной продукции и услуг на душу населения. Но в конце концов истощение ресурсов приведет к снижению объема промышленного производства и временное равновесие нарушится.

... Можно добиться более благоприятного поведения модели, изменив технологические и ценностные установки, уменьшив таким образом стремление системы к росту.

Тогда стабилизированная численность населения будет лишь немного превышать нынешнюю. На душу населения приходится в среднем вдвое больше продуктов, чем в 1970 г., а средняя продолжительность жизни составляет около 70 лет. Средний объем промышленного производства на душу населения остается на современном уровне, а производство услуг утраивается. Средний уровень доходов на душу населения (промышленная продукция, продукты питания и услуги вместе взятые) составляет примерно половину нынешнего уровня доходов США, равен европейскому и в три раза превышает средний мировой. Ресурсы постепенно продолжают истощаться, как и должно быть по здравому смыслу, но это происходит так медленно, что у техники и промышленности есть время на поиски решения этой проблемы. Можно заменить наиболее нереальные предположения (о том, что мы в состоянии сразу и полностью стабилизировать численность населения и объем капитала) и вместо них сделать другие:

1. Вводятся идеальные эффективные способы ограничения рождаемости.
2. Число детей в семье в среднем - не более двух.
3. В экономической системе средний объем промышленного производства сохраняется примерно на уровне 1975 г. Огромные производственные мощности используются для производства товаров, а не для того, чтобы обеспечить превышение темпов капиталовложений над темпами амортизации.

Мы не думаем, что к 1975 г. в мире вдруг будет принят хоть один комплекс мер, необходимый для стабильности системы. Общество, избравшее своей целью добиться устойчивости, должно приближаться к ней постепенно. Однако важно понять, что чем дольше будет продолжаться экспоненциальный рост, тем меньше будет оставаться шансов прийти в конце концов к равновесию. В одном из прогонов модели мы проверили, что может произойти, если ввести описанные выше меры не в 1975 г., а в 2000. Тогда и численность населения, и объем промышленного производства на душу населения оказываются намного выше. В результате - очень высокий уровень загрязнения, резкое истощение ресурсов, несмотря на ресурсосберегающие стратегии. Задержка стабилизирующих мер на 25 лет приводит к тому, что потребление ресурсов за этот период оказывается почти равным их расходу за 125 лет, с 1875 по 2000 г., как было в предыдущем прогоне.

Можно возразить, что условия, введенные нами в модель, чтобы исключить характеристики, связанные с ростом и последующим коллапсом, не только нереальны, но и нежелательны, опасны и сами могут привести к катастрофе. Каким бы способом мы ни старались снизить темпы прироста или отвлечь капитал от производства потребительских товаров, это в любом случае будет казаться неестественным и невообразимым, потому что ничего подобного никогда в человеческой практике не было и даже не предполагалось. И сейчас, в современном обществе, обсуждение таких фундаментальных перемен имело бы

мало смысла, если бы мы были убеждены, что нынешние темпы ничем не ограниченного роста можно будет выдержать в будущем. Но все доказательства, имеющиеся в нашем распоряжении, говорят о том, что из трех альтернатив - неограниченного роста, добровольного ограничения и выхода к естественным пределам роста - на самом деле реальны только две последние.

Добровольная остановка роста потребует значительных усилий. Многого нужно будет научиться делать по-новому. Потребуется мобилизовать всю человеческую изобретательность и гибкость, воспитать самодисциплину. Обдуманно и твердо положить конец росту - это труднейшее решение, с которым нелегко согласиться. Стоит ли конечный результат таких усилий? Что выиграет человечество и что потеряет? Обсудим более подробно, что будет представлять собой "не растущий" мир.

После долгих дискуссий мы решили назвать состояние, при котором численность населения и объем капитала поддерживаются на постоянном уровне, "равновесным". Равновесие - это баланс или равенство противодействующих сил. В терминах динамики мировой модели противодействующими будут, с одной стороны, силы, заставляющие население и капитал расти (традиционно большие семьи, несовершенство мер, регулирующих рождаемость, высокие темпы капиталовложения), и с другой - силы, заставляющие население и капитал уменьшаться (нехватка продуктов питания, загрязнение окружающей среды, высокие темпы амортизации). Под "капиталом" мы здесь понимаем общий фонд капитала в сфере услуг, промышленности и сельского хозяйства. Лучше всего определить глобальное равновесие так: это состояние, когда численность населения и фонд капитала остаются неизменными, а между силами, заставляющими их расти или уменьшаться, поддерживается тщательно контролируемый баланс.

Здесь может быть много вариантов. Мы выдвигаем одно условие - капитал и численность населения остаются постоянными, но теоретически они могут оставаться постоянными или на высоком уровне или на низком... Чем дольше общество захочет сохранить состояние равновесия, тем ниже должен быть этот уровень стабилизации.

Если наша цель - сохранить равновесие системы на долгое время и добиться увеличения продолжительности жизни, можно перечислить минимальный набор условий глобального равновесия.

1. Объем капитала и численность населения остаются постоянными; темпы рождаемости и смертности равны, как и темпы капиталовложений и амортизации.
2. Все начальные и конечные значения - рождаемости, смертности, капиталовложений и амортизации капитала минимальны.
3. Уровни, на которых стабилизируются капитал и численность населения, и соотношение между этими уровнями устанавливает общество согласно своим потребностям; когда технический прогресс откроет новые возможности, эти уровни можно свободно изменять и осторожно регулировать.

Такое равновесие не означает застоя. В пределах первых двух условий корпорации могут расширять или сворачивать свою деятельность, население страны или региона может расти или уменьшаться, доходы могут распределяться более или менее равномерно. Технический прогресс позволит постепенно расширять сферу услуг, обеспеченную постоянным фондом капитала. В пределах третьего условия любая страна может изменить средний уровень жизни, сбалансировав численность населения и объем капитала на другом уровне. Кроме того, общество может регулировать действие внутренних и внешних факторов медленно, под контролем, помня о намеченных целях, снижая или увеличивая объем капитала и численность населения или обе величины вместе. Три описанных условия динамического равновесия не потребуют и, вероятно, не смогут "заморозить" соотношение между численностью населения и объемом капитала в мире, как это происходит сегодня. Они должны дать свободу миру, и не удерживать его в смиренной рубашке

Какой же будет жизнь в условиях глобального равновесия? Какие новшества не смогут осуществиться? По-прежнему ли общество будет страдать от неравенства и несправедливости?

Эти вопросы можно обсуждать, опираясь только на мысленные модели, поскольку формальных моделей социальных процессов в обществе, достигшем равновесия, не существует. Никто не может предсказать, какие институты создаст человечество в новых условиях. Нет, разумеется, никакой гарантии, что новое общество окажется лучше нынешнего, или что оно будет сильно отличаться от нашего. Но можно предположить, что раз уж ему не нужно будет бороться со многими проблемами, связанными с ростом, у него останется больше энергии и изобретательности для решения других задач. Мы действительно уверены (и еще докажем это), что к общественному развитию, благоприятствующему инновационным процессам и технологическому прогрессу, к обществу, основанному на равенстве и справедливости, гораздо легче прийти в состоянии равновесия, чем при нынешнем процессе роста.

... Численность населения и объем капитала - единственные величины, которые должны оставаться неизменными, в условиях равновесия. Любой же вид человеческой деятельности, не требующий большого притока невозобновимых ресурсов и не причиняющий вреда окружающей среде, может и дальше развиваться до бесконечности. Многие занятия, которые люди считают самыми привлекательными и приносящими подлинное удовлетворение, - обучение, искусство, музыка, религия, фундаментальные научные исследования, спорт, общественная деятельность - вполне могут процветать.

Возможность заниматься всем этим сильно зависит от двух факторов. Во-первых, кроме продуктов, необходимых для удовлетворения основных жизненных потребностей, должен существовать некоторый излишек. Во-вторых, нужно свободное время. В состоянии равновесия относительное значение объема капитала и численности населения должно быть таким, чтобы удовлетворялись материальные потребности каждого человека. Когда этот уровень и необходимый объем продукции в основном задан, каждое нововведение в способе производства позволит высвободить время, и люди смогут посвятить свой досуг любому виду деятельности, который не требует затрат ресурсов или энергии и не вредит природе.

В обществе, достигшем состояния равновесия, технический прогресс будет и необходим, и желателен.

Конечно, мы нарисовали идеализированную картину глобального равновесия. Может оказаться, что прийти к описанному здесь состоянию невозможно; может случиться, что люди Земли выберут другие общественные формы. Мы хотели только подчеркнуть, что глобальное равновесие вовсе не означает конец прогрессивного развития человечества. Возможности, открывающиеся перед обществом в состоянии равновесия, поистине беспредельны.

В состоянии равновесия не исчезнут трудности - ведь от трудностей не может избавиться ни одно общество. Равновесие заставит отказаться от каких-то свобод - от рождения большого числа детей, от бесконтрольного потребления ресурсов, - но оно принесет новые свободы - освободит человечество от загрязнения среды и перенаселения, от угрозы катастрофы мировой системы. Возможно, появятся и новые свободы - всеобщее образование; время для творчества и изобретательства, а главное, свобода от голода и нищеты, которой в нашем мире наслаждается слишком мало людей.

Мы почти ничего не сказали о практических ежедневных шагах, которые нужно делить, чтобы обеспечить надежное, устойчивое глобальное равновесие. Но ни наша модель, ни наши рассуждения не столь детальны, чтобы можно было ответить на все вопросы о переходе от роста к равновесию. Прежде чем какая-то страна решится на такой переход, понадобится еще много обсуждений и споров, тщательный анализ, новые идеи, высказанные самыми разными людьми.

Равновесное общество должно взвесить альтернативы, учитывая конечность и ограниченность Земли, и при этом не только опираться на нынешнюю систему ценностей, но и думать о будущих поколениях.

... Нужно точно определить долгосрочные цели и согласовывать с ними краткосрочные.

В заключение напомним еще раз: необходимы срочные, безотлагательные действия... Мы не раз говорили, как важно для системы "население - капитал" учитывать естественное запаздывание. Если, например, в Мексике к 2000 г. постепенно снижать прирост населения от современного значения до уровня воспроизводства, население все равно будет расти до 2060 г., успев за это время увеличиться с 50 до 130 млн. человек... Мы не можем точно сказать, на сколько еще позволительно откладывать переход к контролю над процессами роста, прежде чем исчезнет последний шанс сохранить управление этими процессами. На основе имеющихся данных о естественных пределах роста, мы считаем, что фаза роста сможет продлиться не дольше следующих ста лет. И если мировое сообщество собирается ждать, пока не подойдет вплотную к пределам, но из-за фактора запаздывания ему придется ждать слишком долго.

Все это порождает тревогу, но и дает повод надеяться. Сознательно остановить рост трудно, но не невозможно. Путь ясен, человечество вполне способно совершить необходимые, хотя и совершенно новые, необычные для него шаги. В наш краткий исторический миг человек располагает уникальным запасом знаний, навыков, орудий труда и ресурсов. Он имеет все, что физически необходимо для создания совершенно новых форм человеческого сообщества, которое, будучи стабильным, послужило бы многим поколениям. Восстановить два недостающих звена - вот реальная долгосрочная цель, которая приведет человеческое общество к равновесию, и люди могут достичь этой цели. Если же эту цель не поставить и не пытаться ее достичь, краткосрочные интересы и дальше будут питать экспоненциальный рост, ведущий систему к пределам и катастрофе. А поставив такую цель, взяв на себя такие обязательства, человечество уже сегодня будет готово начать сознательный, продуманный переход от роста к глобальному равновесию.

Кодекс этики ученых и инженеров

Принят III съездом Российского Союза НИО от 19.02.2002 г.

К О Д Е К С ЭТИКИ УЧЕНЫХ И ИНЖЕНЕРОВ

(Редакция Российского Союза научных и инженерных общественных организаций)

Настоящий Кодекс этики ученых и инженеров Российского Союза НИО определяет основные моральные принципы творческой деятельности и взаимоотношений членов общественных объединений, входящих в Российский Союз НИО. Эти принципы выработаны социальной и научно-технической практикой развивающегося общества, отражают нравственные ценности, накопленный опыт входящих в Российский Союз НИО общественных объединений, образованных как по профессиональным творческим интересам, так и по региональному признаку, опираются на славную историю и традиции Русского технического общества, созданного в ноябре 1866 года.

Использование этого нравственного потенциала в деле формирования духовно богатой и высокопрофессиональной личности российского ученого, инженера, изобретателя должно стать основой его активной гражданской позиции, утверждению истинной ценности научного и инженерного труда, умножению авторитета Российских научных и инженерных школ.

* * *

1. Базовые принципы профессиональной этики Российских ученых и инженеров исходят из того, что свободный, творческий труд на благо человека, стремление к новаторству – дело чести и профессионального достоинства членов общественных объединений Российского Союза НИО, главный мотив научной и инженерной деятельности.

Уважая достижения прежних поколений, профессиональный инженер, ученый нацелен на их совершенствование и поиск принципиально новых решений, открывает или создает новое, способствует его утверждению, распространению. Открытия,

изобретения, рационализация, создание принципиально новой техники и технологии, внедрение инноваций в жизнь общества для блага человека – основа его творческой деятельности.

2. Основными нравственными принципами творческой личности должны стать:

- постоянный поиск достоверных фактов, даже если он сопряжен с какими-либо трудностями, для установления и защиты истины как основной цели познания;
- уважение к созидательному труду своих коллег;
- критическая оценка собственных результатов и достижений, противодействие любым попыткам присвоения результатов труда других исследователей, специалистов;
- отсутствие стяжательства и интеллектуальная честность;
- способность рассматривать проблему или ситуацию в перспективе и с учетом всех ее социальных, экологических и иных последствий для общества;
- умение выделить гражданские и этические аспекты проблем, связанных с поиском новых знаний, инженерных решений, которые на первый взгляд представляются исключительно техническими;
- готовность к творческому общению с представителями смежных профессий;
- стремление свести до минимума связанные с применением техники отрицательные воздействия на человека, общество и окружающую среду;
- отрицание консерватизма и застоя в творческой деятельности;
- повышение престижа Российского ученого и инженера.

3. В целях возрождения и развития лучших традиций российской научно-технической общественности члены общественных творческих объединений РосНИО считают необходимым соблюдать и развивать такие нравственные ценности как:

- коллективизм и товарищество в организации научного и инженерного труда, развитие профессионального и общечеловеческого общения, обеспечение свободы научно-технической информации, регулярный обмен идеями, опытом, взаимное консультирование, поиск и поддержка молодых талантливых специалистов, содействие их адаптации в науке и на производстве, интерес к новейшим достижениям научно-технического прогресса;
- патриотизм, стремление постоянно заботиться о благе Отечества, содействие его техническому развитию, выведение своего региона (республики, края, области) и всей страны на передовые рубежи научной и инженерной мысли и практики, создание благоприятных творческих условий, препятствующих эмиграции талантливых ученых и специалистов за рубеж;
- развитие на взаимовыгодной основе научно-технического сотрудничества с зарубежными коллегами, активное изучение и применение зарубежного опыта, открытий, технологий и новейших разработок;
- гуманность как одно из проявлений профессиональной деятельности, выраженное в создании условий, необходимых для творчества, эргономичности технических решений, заботе о безопасности и росте технической вооруженности труда, технологичности новых устройств и процессов, расширении удельного веса автоматизированных рабочих мест, необходимых для высокопроизводительного труда;
- эффективность научно-технической деятельности, преодоление затратной экономики, целевая направленность при решении научно-технических задач, способствующих снижению себестоимости продукции, энерго- и ресурсосбережению, росту производительности труда;
- добросовестность, которая заключается прежде всего в исключении небрежного труда. Точность фактов в науке, логичность мышления, строгость выводов, следующих из установленных посылок в научном и инженерном труде, правильность расчетов и соблюдение принятых стандартов. При выявлении несоответствия установленных

правил реальности, новым фактам, новым условиям, стремление добиваться официального, законного изменения устаревших норм деятельности;

- настойчивость в доведении новых научных идей, инженерных решений до их реализации, в поиске истины, в разрешении сложных проблем, борьба с волокитой в инновационном процессе;

- объективность, непредвзятость в анализе и оценке ситуации, научных теорий, проектов, решений, поиск объективных критериев оценок, борьба против необъективных оценок, субъективизма в решениях; участие в дискуссиях не для утверждения своих амбиций, а для отыскания истины, лучших технических решений, разрешения возникших проблем; уважение к оппоненту, умение выслушать и понять его, не извращая противоположную позицию;

- стремление к повышению квалификации, обогащению знаний, приобретению профессиональных навыков и умения, овладению современной компьютерной культурой, как необходимому условию освоения новейших методов познания, проектирования, разработки экономически грамотных, научно обоснованных технических решений, организации труда и управления, к повышению общей культуры поведения и общения

- сочетание научности и практичности, использование всех возможностей для перевода новейших достижений фундаментальных и прикладных наук на язык технической мысли;

- активное просветительство, борьба с невежеством, некомпетентностью, технофобией, повышение технической культуры трудящихся;

- организованность и дисциплинированность в поступках и мышлении;

- ответственность за выполнение взятых обязательств, реализацию своих идей и последствия своей деятельности, открытое признание ошибок;

- отстаивание интересов научной и инженерной интеллигенции, выполнение решений съездов и конференций их профессиональных творческих общественных объединений, стремление улучшать деятельность отраслевых, региональных и Российского союзом НИО.

- любая идея, всякое творческое предположение, даже самая высокопрофессиональная научно-техническая деятельность, не отвечающая жизненным потребностям личности и интересам общества, является аморальной, заслуживающей безусловного и повсеместного осуждения и предусмотренной ответственности в соответствии с законами Российской Федерации, моральными нормами общества;

- нетворческий труд там, где возможно творчество — безнравственен.

* * *

Российский Союз НИО оказывает каждому ученому, инженеру, специалисту социальную, юридическую и правовую защиту и помощь в отстаивании и последовательном соблюдении нравственных принципов творческой научно-технической деятельности.

Основные функции по защите интересов членов общественных организаций Российского Союза НИО осуществляет Координационный совет Союза, его секретариат и Комиссия по вопросам профессиональной этики.

Носов Н.А. Манифест виртуалистики.

1. Преамбула: мир виртуален.

Мир меняется и меняется понимание мира человеком: буквально в последние 30 лет возник новый тип философии, именуемый «постнеклассическим»; возникли новые подходы в науке (синергетика, экология и др.); возникли информационные технологии,

породившие новые профессии и изменившие многие виды практической деятельности. Присмотреть нового мировоззрения можно привести множество.

Одной из новых мировоззренческих систем является виртуалистика.

В традиционном мировоззрении принято считать, что существует одно (монизм), два (дуализм) или несколько (плюрализм) исходных, вечных, абсолютных, не сводимых друг к другу, «начал» («видов бытия», «стихий» и т.п.), которые порождают все остальные реалии. Исходные «начала» считаются истинными, реально существующими, а все остальное – порожденным, неистинным и даже нереальным. Происходящее в исходных началах считается сущностью, порождающей явления, происходящие в порожденных мирах. В виртуалистике считается, что порожденное обладает таким же статусом реальности и истинности, как и порождающее, что временность существования не делает событие менее существенным, чем породившее его «начало». Мир в целом, как и любая его часть, видится таким, в котором события порождаются, действуют, сами порождают другие события, умирают или включаются в другие события и т.д. – и все это *реально* существует. Мир получается многослойным, сложным, непостоянным, в котором все время порождаются и умирают его части и даже целые слои. И все это истинно, поскольку существует; каждая часть существует на собственных основаниях. И нет ограничений ни «вверх», ни «вниз», ни «вширь», ни «вглубь».

Мир виртуален.

Виртуалистика делает возможным *философски* концептуализировать виртуальность, сделать ее предметом *научных* исследований и *практических* преобразований.

2. Основные положения виртуалистики.

Виртуалистика – это не философия и не наука, а тип мировоззрения, точнее, постнеклассического мировоззрения. Виртуалистика – это не отрицание традиционной философии и науки, но расширение поля действия: виртуалистика вводит в мировоззрение новую реальность и предлагает новый взгляд на мир. Базовой идеей, на которой строится виртуалистика, является идея виртуального существования (виртуальной реальности). Что такое виртуальная реальность?

Виртуальная реальность, независимо от ее «природы» (физическая, психологическая, социальная, биологическая, техническая и проч.), имеет следующие свойства: порожденность, актуальность, автономность, интерактивность.

Порожденность. Виртуальная реальность продуцируется активностью какой-либо другой реальности, внешней по отношению к ней.

Актуальность. Виртуальная реальность существует актуально, только «здесь и теперь», только пока активна порождающая реальность.

Автономность. В виртуальной реальности свое время, пространство и законы существования (в каждой виртуальной реальности своя «природа»).

Интерактивность. Виртуальная реальность может взаимодействовать со всеми другими реальностями, в том числе и с порождающей, как онтологически независимая от них.

В отличие от виртуальной, порождающая реальность называется *константной реальностью*. «Виртуальность» и «константность» образуют *категориальную оппозицию*, т.е. являются философскими категориями. В виртуалистике виртуальность противопоставляется не субстанциальности, как это было в традиционной философии, а константности, и отношения между ними относительны: виртуальная реальность может породить виртуальную реальность следующего уровня, став относительно нее константной реальностью. И в обратную сторону: виртуальная реальность может свернуться в элемент своей константной реальности. Система взаимопорождений и свертываний виртуальных и константных реальностей образует онтологическую модель.

Виртуальная онтологическая модель является новой для мировой философии.

Неверно понимать виртуальность как нереальность (возможность, иллюзорность, потенциальность, воображение и т.п.), виртуальность есть другая *реальность*. В виртуалистике полагается существование двух типов реальности: виртуальной и константной, – каждая из которых одинаково реальна.

Поскольку отношения между виртуальной и константной реальностями относительны, а существовать реальностей в их взаимопорождении и свертывании может неограниченное количество, то вопрос о первичной и истинной реальности в виртуалистике снимается – все они равно истинны и равно реальны. Это положение виртуалистики именуется «*полионтизм*» – существует много онтологически равнозначных реальностей.

Категориальная оппозиция «виртуальный–константный» – относительна, несубстанциальна и беспредметна.

Виртуалистика имеет дело с автономными *реальностями*, т.е. предполагает существование множества разнородных, не сводимых друг к другу «природ», миров; в виртуалистике недопустим редукционизм – сведение событий одной реальности к другой реальности: ни к более низкой, ни к более высокой. Виртуалистика имеет дело с порожденными событиями, поэтому имеет возможность концептуализировать не только статичные, вечные вещи, но и *возникновение и становление*: генезис биологического тела, развитие ребенка, история государства, эволюция вселенной и т.д. Виртуалистика имеет дело с актуальным существованием, поэтому имеет возможность концептуализировать *события* – то, что существует только «здесь и сейчас»; виртуалистика может рассматривать любое событие не как статистически усредненный объект, а как уникальное, существующее в единственном числе: творческое состояние, акт мысли, поступок, жизнь отдельного человека, отдельное государство и т.д. Виртуалистика имеет дело с интерактивными реальностями, т.е. события одной реальности могут взаимодействовать с событиями другой реальности, поэтому виртуалистика признает постулат *единства мира*.

В силу полионтичности виртуалистика следует *принципу конструктивизма*. Невозможно построить абсолютную картину мира, так как никакая из реальностей не может считаться «последней», «самой истинной», «абсолютной» и т.п. Поэтому любая задача (построение философии, отдельной науки, решение частной практической проблемы и т.д.) становится решением относительной задачи, становится решением, обусловленным сознательным выбором человеком своего исходного положения в системе его мировоззрения. Таким образом, в виртуалистике человек должен сознавать исходные и конечные условия существования конструируемого объекта. Более того, в условия решения задачи входит и конкретное состояние человека, решающего задачу, что в целом и есть конструктивное отношение к миру.

Для философии в ее классическом понимании характерна ситуация онтологической внеположенности философа, когда мир предстает в качестве внешнего объекта размышлений. Полионтичность несовместима с постулатом экстерриториальности, ибо человек не может быть ни просто субстанцией, ни абсолют, иначе становится бессмысленной сама идея человека. Это означает признание *постулата имманентности* – человек принадлежит тому миру, который он мыслит, в котором действует, который воспринимает и переживает.

Категориальная оппозиция «виртуальный–константный» делает классические категориальные оппозиции «субъект–объект» (и синонимичные ей: «идеальное–материальное», «идеальное–реальное», «телесное–психическое», «объективное–субъективное», и проч.) и «сущность–явление» относительными, поскольку в каждой реальности при соответствующем конструктивном отношении можно найти свои «субъекты» и «объекты», свои «сущности» и «явления».

С точки зрения виртуалистики все другие мировоззрения (философии, науки, практики и т.п.) имеют дело исключительно с константной реальностью. Таким образом, виртуалистика включает в себя константные мировоззрения как частный случай.

3. Современное состояние виртуалистики.

Возникновение виртуалистики датируется 1986 годом, когда вышла наша с О.И.Генисаретским статья «Виртуальные состояния в деятельности человека-оператора» (Труды ГосНИИ гражданской авиации. Авиационная эргономика и подготовка летного состава. Вып. 253. М., 1986, с. 147-155), в которой введена идея виртуальности как принципиально нового типа события. Сам термин «виртуалистика» предложен мною и получил официальный статус в 1991 г., когда была создана Лаборатория виртуалистики в Институте человека Российской академии наук. В 1994 г. мною была защищена докторская диссертация по психологии «Психология виртуальных реальностей и анализ ошибок оператора» и опубликована монография «Психологические виртуальные реальности» (М., 1994. 196 с.), в которых изложены основы виртуалистики как самостоятельного направления в философии и науке.

К настоящему времени, благодаря усилиям сотрудников Лаборатории виртуалистики (преобразованной в 1997 г. в Центр виртуалистики) и энтузиастов, живущих по всей России, виртуалистика превратилась в достаточно мощное социальное движение, имеющее существенные результаты в философии, теоретической и экспериментальной науке, а также – и в практике.

С 1994 г. Центр виртуалистики ежегодно проводит конференции по виртуалистике. С результатами в области виртуалистики можно познакомиться по книгам, изданным Центром виртуалистики, в том числе – в серии «Труды лаборатории виртуалистики». К моменту провозглашения данного Манифеста издана 21 книга.

Виртуалистика возникла и как ответ на практические вопросы, неразрешимые в рамках константной науки. За 15 лет своего существования (1986–2001 гг.) небольшой коллектив людей, разделяющих философию виртуалистики, разработал особый тип практики (аретей), дающий возможность решения задач, фактически не решаемых в рамках прежней науки.

За 15 лет проделана работа в области философии, теоретической науки (социология, психология, медицина, педагогика), проведены обширные экспериментальные исследования, разработаны практические средства. Таким образом, виртуалистика предстает как целостное мировоззрение, имеющее *философскую, научную и практическую* составляющие.

4. Аретей.

Слово «аретей» – греческий синоним латинского «виртус». Аретей – это практическая виртуалистика.

В других видах практики либо не признается существование разных реальностей, и поэтому причина и следствие рассматриваются как относящиеся к одной и той же реальности, либо, если признается существование разных реальностей, то причина помещается либо в реальность более низкого уровня (редукционизм), либо в реальность предельно высокого уровня (трансцендирование).

В виртуалистике и соответственно в ее практической части, аретее, источник действия предполагается находящимся в реальности следующего, более высокого (а не предельно высокого) уровня относительно рассматриваемого события. В этой более высокой реальности находится не причина, а собственно *виртус* (virtus) – сила, вызывающая это событие, т.е. *казус*. В той же реальности, к которой принадлежит казус, есть совокупность многих причин и условий, обеспечивающих осуществление этого события. Такая модель позволяет выйти за пределы бесконечного ряда причин и следствий, вызвавших данное событие.

«Виртус–казус» есть категориальная оппозиция, несводимая к константным категориальным оппозициям «причина–следствие», «причина–условие», «сущность–явление».

Аретей основана на вполне определенной философии (онтологии, эпистемологии, методологии и т.д.), строится на соответствующих философских представлениях теоретических моделях и соответствующих теоретическим моделям экспериментальных исследованиях. Таким образом, аретей – тип практики, имеющий философское и научное

(теоретическое и экспериментальное) основание. Философское и научное обоснование обеспечивает эффективность практических действий.

Таким образом, аретия – это не метод, не методика, а тип практики.

В силу свойства интерактивности возможно управляющее воздействие со стороны виртуальной реальности на константную и, следовательно, возможно *виртуальное управление* событиями в константной реальности.

Виртуальная модель может включать в себя неограниченное количество различных уровней реальностей как одного и того же типа, так и разного типа. Это дает возможность разрабатывать методы виртуального управления как внутри однотипных реальностей, так и между любыми возможными типами реальностей.

В частности, это означает, что психические структуры могут управлять физиологией человека и даже его генетическим аппаратом. Рассмотрение «болезни» в качестве казуса позволило разработать чрезвычайно эффективные немедикаментозные способы избавления человека от страданий, считающихся морфологическими: язвенная болезнь, бронхиальная астма, алкоголизм, наркомания и т.д. С виртуальной точки зрения, тело человека является конструктивным материалом для психических виртуосов, поэтому в виртуалистике может быть поставлена задача разработки методов регенерации больных и утраченных органов человека. Такой ракурс антропологии приводит к переосмыслению вопросов о здоровье, бессмертии и физическом самовоспроизведении человека и соответственно к появлению новой этики (психоэтики).

К настоящему времени на основании виртуальной модели разработан новый тип психологии: виртуальная психология, преодолевающая традиционное субъект–объектное различие на социальное–психическое и психическое–телесное.

Виртуалистика дает теоретическое и методическое обоснование для адекватного применения систем компьютерной виртуальной реальности. Для виртуалистики компьютерная виртуальная реальность есть одна из технологий аретии (практической виртуалистики). Виртуалистика дает возможность адекватного включения технологии компьютерных виртуальных реальностей во все сферы человеческой жизни: воспитание, образование, медицина, политика и проч. Уже сейчас существуют проекты компьютерных программ, аретирующих человека без непосредственного участия аретивта.

Аретия может быть применена во всех сферах жизни человека, поскольку везде возможно применение категориального различения на константное и виртуальное.

5. Будущее мира.

Выделение виртуальной и константной реальностей – проблема методологическая. Выделить эти два типа реальностей можно в любом событии. Уже проведенные теоретические и аретические исследования в области медицины, психологии, педагогики, экологии, политологии, менеджмента, искусства, компьютерной техники, философии показали продуктивность виртуалистики. Сфера применения виртуалистики будет расширяться – вскоре будут построены виртуальные социология, история, физика, химия, геология, география, космология и проч. Виртуальные теоретические модели как тип мировоззрения будут проникать в чисто практические сферы: международные отношения, самолетостроение, муниципальное управление, практика индивидуального оздоровления и т.д. Собственно, это уже происходит, и не только в результате непосредственного воздействия виртуалистики, но и в силу естественного перехода от традиционного (константного) мировоззрения к такому, в котором единичное, спонтанное, развивающееся становится предметом специального рассмотрения.

Необходимость выделения виртуального обусловлена повышением значимости явлений спонтанных, единичных, развивающихся. Если раньше виртуальным можно было пренебречь, то теперь во многих сферах жизни оно становится сопоставимым по своей значимости с константным. Соотносительная значимость виртуального и константного в мире изменилась, т.е. мир изменился. Мир стал виртуальным в том смысле, что виртуальное приобрело статус, которым невозможно пренебречь. Это и привело к появлению и нового типа философии, и новых подходов в науке, и новых практик.

В обозримом будущем мир в целом и каждый его фрагмент будет все более виртуализироваться, т.е. будет происходить повышение значимости виртуальности. Виртуалистика – новое мировоззрение, соответствующее наступающей эпохе цивилизации, причем не только западной или восточной, но и любой из существующих на Земле.

Данный манифест провозглашен 22 мая 2001 г. в г. Москве, Россия, в созданных в этот же день Национальном обществе виртуалистики и Национальном комитете по виртуалистике в лице А.Н. Михайлова, Т.В. Носовой, М.А. Пронина, Г.П. Юрьева.



**Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Направление подготовки 22.04.02 Metallurgy
Название магистерской программы Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях

Уровень высшего образования Магистратура
(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallurgy
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Методические указания составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования

Код направления и уровня подготовки	Название направления	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
22.04.02	Металлургия	24.04.2018	308

Автор – разработчик	Лебедь Андрей Борисович, д-р техн. наук Мастюгин Сергей Аркадьевич, д-р техн. наук Скопов Геннадий Вениаминович, д-р техн. наук
Научный руководитель программы	Лебедь Андрей Борисович, д-р техн. наук
Продолжительность дисциплины:	9 з.е.
Место проведения	Учебные аудитории Технического университета УГМК

1.1 Аннотация содержания ВКР

ВКР относится к блоку 3 образовательной программы «Внедрение инновационных технологий на металлургических предприятиях» направления 22.04.02 «Металлургия».

ВКР является завершающим этапом обучения, характеризующим уровень готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 22.04.02 – Металлургия.

Подготовка к процедуре защиты ВКР направлена на формирование, структурирование и завершение оформления текста работы, уточнение формулировок выводов и положений, выносимых на защиту. При этом следует обратить внимание на теоретические положения ВКР в области научно-исследовательской деятельности.

При подготовке к защите осуществляется предварительное обсуждение работы, рецензирование и проверка текста на заимствование (плагиат).

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ

2.1 Цель государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации являются проверка готовности студента решать следующие профессиональные задачи:

- анализ, обработка и хранение информации по производственным процессам получения цветных металлов и сплавов требуемого качества и выпуска товарной продукции;
- осуществление и контроль технологических процессов обогащения и переработки сырья с получением цветных металлов и сплавов, а также изделий из них;
- оформление и содержание технической документации для обеспечения технологических процессов получения цветных металлов, изделий из них;
- анализ, подготовка предложений, участие в разработке и внедрении новых перспективных технологий, операций, схем, оборудования с учетом требований к энерго-и ресурсосбережению, защите окружающей среды и работающего персонала;
- оценка экономической эффективности технологических процессов перспективных металлургических технологий;
- поддержка информационного пространства планирования и управления производством на всех этапах жизненного цикла производимой продукции.

2.2 Компетенции, оцениваемые в ходе итоговой государственной аттестации

В рамках государственной итоговой аттестации проверяется уровень сформированности компетенций, заявленных в ОПОП:

Универсальные компетенции:

- УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
- УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;
- УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;
- УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;
- УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Общепрофессиональные компетенции:

- ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии;
- ОПК-2 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии;
- ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества;
- ОПК-4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности;
- ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях

Профессиональные компетенции:

- ПК-1.1 Способен применять IT-технологии в профессиональной деятельности;
- ПК-1.2 Способен обрабатывать и анализировать результаты мониторинга технологического процесса;
- ПК-1.3 - Способен управлять технологическими процессами обогащения и переработки сырья, получения цветных металлов и сплавов, а также изделий из них;
- ПК- 1.4 Способен прогнозировать работоспособность объектов металлургического производства в различных условиях эксплуатации;
- ПК- 1.5 Способен использовать законодательные и правовые нормы для оформления и содержания технической документации;
- ПК- 1.6 Способен анализировать технологические процессы для выбора путей, мер и средств внедрения наукоемких, экологичных и безопасных технологий;
- ПК- 1.7 Способен проводить экономический анализ затрат и результативности технологического процесса;
- ПК – 1.8 - Способен использовать основные понятия и категории производственного менеджмента, систем управления организацией.

Профессиональные корпоративные компетенции:

- ПК-2.1 внедрять предложения, снижающие расходы на производственную деятельность;
- ПК-2.2 Соблюдать дисциплину труда в соответствии с требованиями локальных нормативных актов организации УГМК, в т.ч. правил внутреннего распорядка, требований промышленной санитарии, экологии, охраны труда и промышленной безопасности;
- ПК-2.3 конструктивно взаимодействовать с подчиненными, руководством подразделения, персоналом других структурных подразделений и руководством организации Компании, формировать команду, нацеленную на результат;
- ПК-2.4 формировать лояльность персонала организации УГМК, Компании в целом.

3. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ВКР

- Исследование электрохимической природы обезмеживания медьэлектролитного шлама в присутствии перекиси водорода;
- Оптимизация растворения металлической меди в сернокислых растворах Fe (III);
- Исследование особенностей цианистого выщелачивания золота в присутствии твердых окислителей;
- Исследование особенностей восстановительного выщелачивания селена из промпродуктов шламового производства;

- Поиск альтернативных технологий переработки окисленных никелевых руд;
- Гидрохимическое осаждение палладия из технологических растворов при контролируемом REDOX потенциале;
- Флотационное кондиционирование медно-цинковых концентратов, исследование особенностей и оценка эффективности металлургической переработки получаемых продуктов;
- Исследование методов и аппаратуры для вскрытия упорного платиносодержащего сырья с использованием хлорсодержащего окислителя;
- Флотационно - гидрохимическая технология переработки цинковых кеков;
- Отделение подземного выщелачивания окисленных никелевых руд производительностью 1000 тонн никеля в год;
- Разработка физико-химических моделей окислительных и восстановительных процессов огневого рафинирования черновой меди;
- Флотационно - автоклавная технология переработки вольфраммолибденовых руд;
- Гидрометаллургическая переработка цинксодержащих пылей конвертера «Грофф»;
- Исследование влияния микропримесей в электролите на качество катодного цинка;
- Исследование влияния электро - физического воздействия на флотационное выделение благородных металлов из бедных полупродуктов ХМЦ «Уралэлектромедь».

4. СТРУКТУРА ВКР

В состав ВКР входят текстовые и графические (демонстрационные) материалы. Текстовый материал оформляется в виде пояснительной записки (ПЗ), а графический материал - в виде чертежей, схем, таблиц и т.п. на листах формата А1 или А0.

ВКР состоит:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- содержание;
- реферат (приветствуется перевод на один из иностранных языков);

- Разделы:

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ

- введение;
- обзор литературных источников;
- технико-экономическое (эколого-экономическое обоснование);
- технологический раздел;
- БЖД;
- охрана окружающей среды и природопользование;
- заключение;
- библиографический список;

- приложения

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ (по согласованию)

- автоматизация;
- экономический раздел;
- и другие.

Пояснительная записка должна в краткой и четкой форме раскрывать замысел проекта.

Терминология должна быть единой и общепринятой в технической и экономической литературе, соответствовать установленным стандартам. Общими требованиями к пояснительной записке являются: четкость и логическая последовательность изложения, убедительность аргументации, конкретность изложения результатов работы; обоснованность рекомендаций и предложений.

В технологическом разделе необходимо отразить выбор технологической схемы, материальные и тепловые балансы, выбор и расчет оборудования.

Титульный лист и задание на ВКР заполняют по стандартной форме.

Реферат должен содержать:

- сведения об объеме, количестве иллюстраций, таблиц, использованных источников, приложений;
- перечень ключевых слов;
- текст реферата.

Перечень ключевых слов должен характеризовать содержание проекта, включать от 5 до 15 ключевых слов в именительном падеже, напечатанных в строку через запятые прописным шрифтом.

Текст реферата должен отражать объект проектирования, характеристику сырья и получаемых продуктов, принципиальную основу используемой технологии, новизну предлагаемых решений и их эффективность, перечисление других разделов, выполненных в проекте. Оптимальный объем текста реферата не более 2000 знаков.

Краткий обзор литературы составляется, с целью обобщения материалов о состоянии объекта исследования и в итоге должен привести к выводу, что данная тема является актуальной и потому существует возможность ее обоснования и подтверждения в творческих границах ВКР.

Технико-экономическое обоснование формулируется в зависимости от тематики ВКР и подтверждает актуальность выбора.

Состав и структура основной части пояснительной записки в значительной степени определяются заданием на ВКР и рекомендациями руководителя.

При проектировании необходимо обосновать место расположения проектируемого предприятия (цеха), возможности обеспечения его бесперебойной работы источниками сырья, водо- и энергоснабжения. Выбрать аппаратурно-технологическую схему производственного процесса, рассчитать материальный баланс, основное и вспомогательное оборудование для обслуживания процесса, рассмотреть вопросы безопасности жизнедеятельности, природопользования и охрана окружающей среды; экономическое обоснование проекта. Все материалы, не являющиеся существенно важными для понимания решения поставленной задачи, выносятся в приложения.

Приложения оформляют как продолжение пояснительной записки на последующих ее страницах, располагая их в порядке появления ссылок в тексте.

Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполненной работы, предложения по их использованию, результаты оценки экономической эффективности предлагаемых проектных решений, а также отразить их научную и социальную значимость. Объем заключения 1-2 страницы.

Список использованных источников содержит перечень всех источников, использованных при выполнении проекта. Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на них в тексте проекта, нумеровать их арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа. Сведения об источниках, включенных в список, оформляются по ГОСТ Р 7.0.5 - 2008.

4.1. Организация выполнения ВКР

Работа над ВКР включает следующие этапы:

- выбор темы и обоснование ее актуальности;
- подбор литературы, составление библиографии, ознакомление с законодательными актами, нормативными документами и другими источниками, относящимися к теме ВКР;
- сбор фактического материала на предприятиях;
- обработка и анализ полученной информации с применением современных математических методов. Этот этап ориентирован на решение конкретной задачи по

совершенствованию деятельности предприятия;

- формулировка выводов и выработка рекомендаций по использованию результатов работы;
- оформление ВКР в соответствии с установленными требованиями;
- подготовка доклада (презентации) и раздаточного материала для членов государственной аттестационной комиссии;
- предварительная защита ВКР;
- защита ВКР.

В соответствии с учебным планом студент проходит преддипломную практику, основной задачей которой является сбор материалов для выполнения ВКР.

Перед отъездом на практику студенту выдается задание, утвержденное заведующим кафедрой.

В период практики для сбора исходных данных необходимо посетить отделы и службы предприятия с целью сбора информации по теме ВКР.

По разрешению руководителя некоторые разделы проекта (методически сложные, предполагающие использование уникальной техники или не являющиеся основными) могут выполняться с посторонней помощью. В этом случае студент должен присутствовать при эксперименте, четко представлять методику и уметь объяснить полученные результаты.

При этом необходимо уделить внимание оценке точности метода, метрологическому обеспечению эксперимента, вопросам стандартизации, использованию современных методов обработки опытных данных, в том числе методов математической статистики и математического моделирования.

По возвращении с практики студент представляет руководителю и консультантам собранный материал, при необходимости уточняет задание, например, с целью разработки актуального для производства вопроса, который согласуется с заведующим кафедрой.

Студент периодически информирует руководителя о ходе подготовки ВКР и консультируется по вызывающим затруднения вопросам.

Роль руководителя при подготовке ВКР постоянно меняется.

В начале подготовки ВКР руководитель консультирует в выборе темы, изучает и корректирует план работы, дает рекомендации по списку литературы.

В ходе выполнения работы руководитель является оппонентом, указывая, студенту на недостатки и рекомендует, как их лучше устранить.

4.2. Оформление и текстовый размер частей ВКР

Обозначение текстовых и графических документов ведется в соответствии с нормативно-правовой документацией. К текстовым документам относятся документы, имеющие сплошной текст (пояснительные записки и др.), а также документы, содержащие текст, разбитый на графы (спецификации, таблицы и др.).

Общие требования:

- формат А4, TNR 14, полуторный межстрочный интервал;
- поля: левое - 20, правое - 10, верхнее и нижнее 15 мм;
- абзацы в тексте начинают с отступом 12,5 мм;
- расстояние от предыдущего текста до заголовка раздела и от заголовка до последующего текста 1,5 интервала;
- расстояние между заголовками раздела и подраздела - 1 интервал;
- переносы слов в заголовках не допускаются;
- заголовок не подчеркивают и точку в конце его не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Если заголовок раздела или подраздела не умещается в одну строку, то его размещают во второй строке без отступа, т.е. с начала строки. Расстояние между строками - 1 интервал. Пример оформления приведен в Приложении Ж.

Каждому текстовому и графическому документу присваивается обозначение по следующей структуре:

XXXX. XXXXXX. XXX. XX

(1 группа) (вторая группа) (третья группа) (четвертая группа)

Первая группа - организация разработчик;

Вторая группа - код направления подготовки;

Третья группа - три последних цифры номера зачетной книжки (студенческого билета);

Четвертая группа - шифр документа, например, МД – магистерская диссертация, ПЗ – пояснительная записка, СБ – сборочный чертеж и т. д.

Титульный лист - это первый лист ВКР с соблюдением всех требований ГОСТ 2.105.

Образец оформления титульного листа приведен в Приложении А.

Содержание включает номера и наименования разделов и подразделов с указанием номеров листов. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами.

Текстовый размер частей ВКР. Объем:

- введение - 1-2 стр.;

- обзор литературных источников - 10-15 стр.;

- основные разделы: - 30 - 40 стр.;

- заключение - до 2 стр.

Нумерация разделов и подразделов. Материал основной части делят на главы, разделы, подразделы, а при необходимости - на пункты и подпункты.

Порядковые номера глав (разделов) обозначают арабскими цифрами без точки. Подразделы нумеруют в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точку не ставят.

Пункты нумеруют в пределах каждого подраздела (раздела). Номер пункта состоит из номера подраздела (раздела) и номера пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точку не ставят.

Подпункты нумеруют в пределах каждого пункта. Номер подпункта состоит из номера пункта и номера подпункта, разделенных точкой. В конце номера подпункта точку не ставят.

Содержащиеся в пунктах (подпунктах) перечисления требований, указаний, положений обозначают арабскими цифрами или буквами с круглой скобкой. Точку после скобки не ставят.

Наименования разделов и подразделов должны быть краткими и соответствовать содержанию. Наименования разделов необходимо записывать с абзаца (12,5 мм) в виде заголовков. Наименования подразделов пишут в виде заголовков с абзаца строчными буквами кроме первой прописной, не подчеркивая и не выделяя курсивом или жирностью.

Каждую главу (раздел) пояснительной записки начинают с нового листа.

Текст пояснительной записки должен быть четким, кратким, исключая возможность различного толкования. При этом допускается использовать повествовательную форму изложения текста, например «применяют», «указывают» и т.д. Не рекомендуется использовать оборотную форму глаголов для описания неодушевленных объектов, например: «раствор направляется, перемешивается, нагревается» и т.д.

Терминология и определения, принятые в ВКР, должны быть едиными на протяжении всей рукописи и соответствовать стандартам, а при их отсутствии - общепринятым в технической литературе. Не рекомендуется использование заводских «сленговых» терминов: «сульфогидрат» вместо номенклатурного «гидросульфит». При введении автором новых, не общепринятых слов, терминов или сокращений, их следует объяснить при первом упоминании или поместить в начале ВКР (перед листом «Содержание») перечень принятых терминов или сокращений с соответствующим пояснением. Сокращение слов (за исключением общепринятых) не допускается. Перечень допускаемых сокращений слов установлен в ГОСТ 2.316.

Если в тексте приводится ряд цифровых величин одной размерности, единицу измерения указывают только после последнего числа (например, 1,5 и 7,4 млн. руб.).

При оформлении текста следует придерживаться следующих правил:

- знаки №, %, sin и т.п. применяют только с числовыми или буквенными обозначениями, в противном случае они пишутся словами: номер, синус и т.д. Для обозначения множественного числа знаки №, % не удваиваются;

- математические обозначения =, <, >, ≠ и другие применяют только в формулах, в тексте они пишутся словами;

- при переносах не отделяют инициалы от фамилий, в именованных числах - наименование от цифр; не разделяют при переносе сокращения: и т.д., и т.п.;

не применяют математический знак минус (-) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);

не переносят на следующую строку знак тире;

не допускается разделение при переносе цифр, образующих одно число;

не отделяют цифры и буквы со скобкой (точкой) от последующего за ними слова, а также знаки и обозначения - от следующих за ним цифр;

числовые значения величин в тексте следует указывать со степенью точности одинаковой по всему документу.

Страницы пояснительной записки нумеруют арабскими цифрами 1, 2, 3 и т.д., начиная с «Введения», соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, включая «Приложения». Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки. Иллюстрации (схемы, таблицы, диаграммы), выполненные на листах других форматов кроме А4 и свернутых в формат А4, учитывают как одну страницу. Если таблица или рисунок выполнены в альбомном формате, то номер страницы ставят слева посередине (как при обычной нумерации).

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже должно быть не менее одной свободной строки. Если формул в пояснительной записке более одной, их нумеруют арабскими цифрами со сквозной нумерацией. Допускается нумерация формул в пределах раздела: номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой. Номер формулы указывают в круглых скобках с правой стороны листа. В формулах следует применять обозначения, установленные соответствующими стандартами, например ГОСТ 2.321.

Символы и числовые коэффициенты, входящие в формулы, расшифровывают слева направо непосредственно под формулой. Каждый символ пишут с новой строки в той последовательности, в которой они приведены в формуле, после запятой указывают размерность; символы разделяют точкой с запятой. Первую строку начинают со слова «где» без двоеточия после него и со строчной буквы (без отступа).

После формулы, записанной в общем виде, в нее подставляют числовые значения входящих параметров и приводят результаты вычисления с обязательным указанием размерности полученной величины. Формулы с результатами вычислений следует записывать не дробью, а в строчку с линии отступа без дополнительного интервала. Перенос формулы на следующую строку допускается только на знаках выполнения операции, причем знак операции повторяют. При переносе на знаке умножения применяют знак «х». В одной формуле не допускается применение машинописных и рукописных символов. Высота символов в формулах не должна быть менее 2,5 мм. Допускается выполнение формул и уравнений рукописным способом тушью или черными чернилами по всему тексту. Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться в пределах каждого приложения.

Иллюстрации (эскизы, схемы, графики, компьютерные распечатки) следует обозначать словом «Рисунок». Их располагают непосредственно после текста, в котором впервые указана ссылка, или на следующей странице. Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстраций должны быть выполнены в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и СПДС.

Если иллюстраций в записке более одной, их нумеруют арабскими цифрами сквозной

нумерацией (например, Рисунок 1). Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. При этом номер иллюстрации состоит из порядкового номера раздела и номера иллюстрации, разделенных точкой (например, Рисунок 1.1). При необходимости иллюстрации могут иметь наименование и поясняющие данные (подрисовочный текст). Слово «Рисунок», номер иллюстрации и наименование располагают ниже поясняющих данных, начиная от левого края рисунка. Если наименование рисунка не уместится в одну строку, то его продолжение печатают во второй строке (без отступа).

Согласно ГОСТ 7.32 и ГОСТ 2.105 слово «рисунок» сокращать не допускается. При ссылках на иллюстрации следует писать «в соответствии с рисунком 1» при сквозной нумерации и «в соответствии с рисунком 1», при нумерации в пределах раздела.

Иллюстрации в приложениях обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Цифровой материал, как правило, для компактности, наглядности и сопоставимости оформляют в форме таблиц (Приложение К). Требования к оформлению таблиц приведены в ГОСТ 7.32. Если таблиц в пояснительной записке в пределах раздела более одной, их следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела, при этом номер таблицы будет состоять из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой (например - Таблица 2.1).

Надпись «Таблица 2.1» помещают с левого края перед заголовком таблицы (при его наличии) с черточкой между ними. Если в записке только одна таблица; то номер ей не присваивают, пишут только слово «Таблица».

В случае, если таблица занимает несколько страниц, то на второй и последующих страницах заголовок таблицы не повторяется, а заменяется соответствующей нумерацией столбцов, указанной на первой странице таблицы. На второй и последующих страницах таблицы в левом верхнем углу следует написать «Продолжение таблицы 2.1». Если таблица не переносится на другую страницу, то нумерация граф не показывается. При ссылке на таблицы следует писать слово «Таблица» без сокращения с указанием присвоенного ей номера.

Заголовки граф и строк следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф - со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями. Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм. Таблицу помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице, или в приложении. Графу «Номер по порядку» в таблицу не включают. Допускается порядковый номер (без точки) указывать в первой графе, например при перечислении показателей.

При наличии в строках показателей с различными единицами измерения их рекомендуется указывать после запятой, не выделяя в отдельную графу.

В правом верхнем углу над таблицей следует писать наименование преобладающего показателя и его физической величины, например в тысячах рублей, в тоннах и т.д.

Таблицы с большим информационным материалом допускается заполнять шрифтом не менее 12-го кегля с 1 межстрочным интервалом и в альбомном формате.

В тексте ВКР необходимо давать ссылки на источники информации. Если необходимо сослаться на уже полученные в своей работе данные, упоминавшиеся ранее, то ссылки в круглых скобках содержат сокращенное слово «смотри» страницу, рисунок и т.п., например - (см. с. 32), (см. таблицу 1.5), (см. рисунок 1.6).

Внутритекстовые ссылки на позаимствованные источники оформляют в квадратных скобках. Ссылка содержит номер источника, взятый из списка использованной литературы оформляемой пояснительной записки, номер тома (при наличии) и - в необходимых случаях -

страницу, например [18, т. 2, с. 8] или [5].

При ссылках на стандарты и технические условия указывают только их обозначение (допускается не указывать год их утверждения) при условии записи обозначения с годом утверждения в конце текстового документа в отдельном приложении под названием «ссылочные нормативные документы». В перечень включают обозначение стандартов и их наименования в порядке возрастания регистрационных номеров обозначений.

В список использованной литературы включают все литературные источники, которые были использованы при подготовке диссертации. Нумеруют источники по мере ссылки на них арабскими цифрами без точки. Печатают с абзацного отступа.

Материалы, дополняющие текст документа (графики, таблицы, расчеты и др.), допускается помещать в приложениях. Приложения помещают в конце диссертации. Каждое приложение начинают с нового листа. Сверху в середине листа пишут слово «Приложение» прописными буквами, за ним - его буквенное обозначение, а под ним симметрично - заголовок приложения, также прописными буквами. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита - А, Б, В и т.д. за исключением букв Е, З, И, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. Если в пояснительной записке одно приложение, оно обозначается «ПРИЛОЖЕНИЕ А».

В содержании ВКР перечисляют все приложения с указанием буквенного обозначения и заголовков (при наличии). Количество приложений не ограничивается. Отдельным приложением в пояснительную записку могут быть включены программные документы, разработанные и оформленные в соответствии с требованиями стандартов Единой системы программной документации (ЕСПД).

4.3. Нормоконтроль

Нормоконтроль работ осуществляется преподавателем, назначенным нормоконтролером распоряжением заведующего кафедрой. Основная задача нормоконтролера - проверить соблюдение разработчиком (студентом) норм и требований, установленных в государственных стандартах, качество оформления и комплектность документации. При проведении нормоконтроля следует руководствоваться ГОСТ 2.111.

Нормоконтроль работ предусматривает проверку:

- комплектности представляемой документации;
- соответствия обозначения, присвоенного документу, установленной системе обозначения документов:

 - правильности оформления основных надписей;
 - соблюдения требований ГОСТ 2.105, ГОСТ 2.106 и ГОСТ 7.32 к текстовым документам;
 - наличия и правильности ссылок на стандарты и другие нормативно-технические документы:

 - соответствия форм ведомостей и спецификаций формам, установленным в ГОСТ и соблюдения правил их заполнения;
 - соответствия выполнения чертежей всех видов требованиям стандартов ЕСКД на форматы, масштабы, изображения (виды, разрезы, сечения), нанесение размеров, надписей, технические требования к таблицам, условные изображения конструктивных элементов и т.д.;
 - соответствия выполнения условных графических обозначений элементов, установленных в схемах, требованиям стандартов.

Нормоконтролер несет ответственность за соблюдение в работах требований стандартов и другой НТД наравне с разработчиком - студентом. Нормоконтролер не несет ответственности за принятые в проекте конструктивные решения.

Выявленные при нормоконтроле ошибки и отступления от требований НТД можно править, менять или удалить, не нарушая качества документа.

Исправленные работы повторно направляются нормоконтролеру вместе с замечаниями.

Запрещается без разрешения нормоконтролера вносить какие-либо изменения или дополнения в оригинал после того, как он был подписан нормоконтролером. Все конструкторские документы подписываются нормоконтролером в графе основной надписи.

4.4. Защита ВКР

Порядок защиты ВКР определяется положениями разработанными на кафедре, в университете.

График защиты доводится до сведения за 2-3 недели до начала работы ГЭК; перенос срока защиты разрешается только заведующим кафедрой. В день защиты секретарю ГЭК сдается готовая ВКР и отзыв руководителя. Одновременно защищающийся готовит доклад для выступления на заседании ГЭК. По желанию студента в ГЭК могут быть представлены дополнительные материалы, характеризующие практическую ценность выполненной им работы.

Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК, состав которой определяется приказом директора университета под председательством известного специалиста в области цветной металлургии. В состав ГЭК входят преподаватели выпускающей кафедры и ведущие специалисты предприятий и организаций. На защите разрешается присутствовать всем заинтересованным лицам (студентам, преподавателям, родственникам, друзьям и др.). На одном заседании ГЭК заслушивается 8 - 10 работ.

Готовясь к защите ВКР, студент обязан составить тезисы или краткий конспект своего доклада и согласовать его с научным руководителем. При этом необходимо учитывать, что для доклада студенту отводится не более 10 минут.

Защита ВКР начинается с объявления секретарем ГЭК фамилии студента, темы ВКР, фамилии руководителя; уместно оглашение характеристики за период его обучения, подписанной старостой группы, прикрепленным преподавателем и заведующим кафедрой. Затем студент докладывает основные положения и результаты работы. Руководитель зачитывает отзыв, студент отвечает на вопросы и замечания, после чего члены ГЭК и присутствующие задают вопросы.

Решение ГЭК об оценке работы принимается на закрытом заседании с учетом отзыва руководителя, содержания доклада, ответов на вопросы и отзыва предприятия (если имеется). При этом члены ГЭК должны руководствоваться едиными требованиями к содержанию и оценке ВКР, обращая особое внимание на степень обоснованности выносимых на защиту выводов и предложений, на возможность их внедрения в практику.

Критерием для оценки работы в ГЭК должны быть:

- актуальность темы, полнота решения поставленных задач;
- соответствие содержания методическим указаниям;
- значимость сделанных в работе выводов и предложений и степень их обоснованности;
- зрелость выступления выпускника на защите, логика изложения, полнота и правильность ответов на заданные вопросы.

Особое внимание на защите уделяется использованию результатов работы. Работа считается внедренной, если по ее результатам:

- получена справка от предприятия об ее использовании;
- написаны разделы отчетов по НИР, опубликованы статьи или тезисы докладов;
- подано рационализаторское предложение или оформлена заявка на патент;
- созданы лабораторный стенд, установка.

Оценка и аргументация реальности проекта указываются в отзыве руководителя.

ГЭК выносит решение:

- о формах использования результатов работы;
- о выдвижении лучших ВКР на конкурс;
- о рекомендации лучших студентов для дальнейшего обучения в аспирантуре.

По окончании защиты ВКР передают секретарю ГЭК. Работа фиксируется в журнале и хранится на кафедре в течение 5 лет.

Председатель ГЭК обеспечивает деловую, спокойную обстановку на заседании. Студенту, выполнившему в срок работу, но получившему на заседании ГЭК неудовлетворительную оценку, назначают повторную защиту. Студент, получивший при защите неудовлетворительную оценку, отчисляется из вуза, ему выдается академическая справка установленного образца.

Повторная защита ВКР допускается в течение пяти лет после окончания вуза.

Итоги защит ВКР обсуждаются на заседании кафедры, с целью совершенствования методики подготовки и написания работ. Ознакомление с ВКР прошлых лет разрешается только заведующим кафедрой.

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ВКР



Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»
Кафедра Metallургии

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:
Зав. кафедрой, д-р. техн. наук

_____ Лебедь А.Б.

« » _____ 20... г.

Петров Максим Валерьевич

**ОТДЕЛЕНИЕ ПЛАВКИ МЕДНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ В ПЕЧИ
ВАНЮКОВА С ПЕРЕРАБОТКОЙ КЛИНКЕРА В СОСТАВЕ ШИХТЫ С
ПЕРЕСЧЕТОМ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ В 150 ТЫСЯЧ ТОНН
ЧЕРНОВОЙ МЕДИ В ГОД**

ВКР — 39902925 – 220302 – 07 – 12 – 20

Магистерская диссертация

Направление подготовки: 22.04.02 Metallургия

Руководитель канд. техн. наук	_____ (подпись)	Агеев Н.Г. (ФИО)
Консультант	_____ (подпись)	Петров И.И. (ФИО)
Консультант	_____ (подпись)	Сидоров И.И. (ФИО)
Нормоконтролер	_____ (подпись)	Петров А.А. (ФИО)
Студент гр. М-16202	_____ (подпись)	Петров М.В. (ФИО)

Верхняя Пышма
2020

**Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»**

Кафедра: Металлургии
Направление: 22.04.02, Металлургия

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой, д-р. техн. наук
_____ Лебедь А.Б.
« » _____ 20.... г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студента Астрова Максима Валерьевича, группы М-16202
(фамилия, имя, отчество)

1. Тема ВКР Отделение плавки медных концентратов в печи Ванюкова с переработкой клинкера в составе шихты с пересчетом на производительность в 150 тысяч тонн черновой меди в год

Утверждена приказом директора университета от « ____ » _____ 20.... г. № _____

2. Научный руководитель Агеев Н.Г., канд. техн. наук
(ФИО, должность, ученое звание, ученая степень)

3. Исходные данные к ВКР _____
(полное наименование организации УГМК, справочная, научная, методическая литература, ресурсы Интернет)

4. Содержание пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов):

5. Перечень демонстрационных материалов: презентация в PowerPoint, раздаточный материал

6. Консультанты по ВКР с указанием относящихся к ним разделов

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
БЖД	Иванов А.В.		
Охрана окружающей среды и природопользование	Петров В.Г.		
Автоматизация	Сидоров С.Н.		

7. Календарный план

Наименование этапов выполнения ВКР	Сроки выполнения этапов ВКР	Отметка о выполнении
Обзор литературных источников	21.01.-22.01.	
Технико-экономическое обоснование	23.01.-24.01.	
Технологический (металлургический) раздел	25.01.-26.01.	
БЖД	27.01.-28.01.	
Охрана окружающей среды и природопользование	29.01.-30.01.	
Автоматизация	31.01.-32.01.	

Научный руководитель _____ Агеев Н.Г.
(подпись) (ФИО)

Задание принял к исполнению _____
(подпись)

8. ВКР закончена « ____ » _____ 2019 г.

Пояснительная записка и все материалы просмотрены
Оценка консультантов: а) _____ б) _____
в) _____ г) _____

Считаю возможным допустить _____
к защите его выпускной квалификационной работы в Государственной экзаменационной комиссии

Научный руководитель _____
(подпись)

9. Допустить _____ к защите
выпускной квалификационной работы в Государственной экзаменационной комиссии
(протокол экспертной комиссии № _____ от « ____ » _____ 2019 г.)
(протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 2019 г.)

Зав. кафедрой _____
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

ЗАДАНИЕ НА ВКР	
РЕФЕРАТ.....	2
ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	7
1.1 Классификация отходов цеха горячего цинкования АО «Уралэлектромедь», образованных на каждой из стадий технологического процесса и методы их переработки.....	7
1.2 Постановка задачи исследования.....	2
2 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ	21
2.1 Расчет баланса рабочего времени оборудования.....	36
2.2 Капитальные вложения. Амортизация.....	36
2.3 Себестоимость продукции.....	38
2.4 Финансово-экономическая оценка проекта.....	41
3 ВНЕДРЕНИЕ ОСНАСТКИ. ОРГАНИЗАЦИЯ УЧАСТКА ОБЕСЦИНКОВАНИЯ И ГИДРОЛИТИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ.....	43
3.1 Виды оснастки для горячего цинкования и расширение номенклатуры изделий.....	45
3.2 Организация участка обесцинкования и гидролитической очистки раствора после обесцинкования и регенерации растворов флюсования основной линии и УЦММИ ЦГЦ.....	45
3.3 Лабораторные испытания по обесцинкованию металла.....	55
3.4 Укрупненные испытания по обесцинкованию.....	61
3.5 Испытания флюса, полученного из раствора обесцинкования.....	68
4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	75
4.1 Характерные вредные и опасные факторы.....	82
4.2 Характеристика вредных веществ.....	82
4.3 Обеспечение безопасного ведения процесса.....	83
5 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ.....	85
5.1 Оценка с точки зрения охраны атмосферного воздуха.....	88
5.2 Организация санитарно-защитной зоны. Контроль за соблюдением нормативов ПДВ.....	89
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	92
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	94
ПРИЛОЖЕНИЯ	96

РЕФЕРАТ

В состав выпускной квалификационной работы входят: пояснительная записка 98 страниц, 40 таблиц, 24 рисунка, 25 источников литературы, 3 приложения.

ЦИНКОВАНИЕ, ОБЕСЦИНКОВАНИЕ, ОСНАСТКА, ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ, ГИДРОЛИЗ, ОТХОДЫ, ИЗГАРЬ, ГАРТЦИНК, ПЫЛЬ, ПРОВОЛОКА

Целью работы является разработка технологии переработки цинк – содержащих отходов в цехе горячего цинкования.

В процессе выпускной квалификационной работы были решены следующие задачи:

- проведены исследования по образованию отходов технологии цеха горячего цинкования и предложены возможные способы по сокращению их образования и возврата ценных компонентов в технологический процесс;

- дано экономическое обоснование технологии;

- определена возможность внедрения оснастки на основной линии цеха горячего цинкования, разработаны эскизы оснастки и определены изделия для цинкования в ней;

- проведен комплекс работ, обосновывающих необходимость реализации участка обесцинкования металлической оснастки в цехе горячего цинкования.

В проекте рассмотрены вопросы охраны окружающей среды и природопользования, а также требования безопасности к технологическому процессу.

Предложенная технология является актуальной задачей по комплексному использованию отходов высвобождающихся в процессе горячего цинкования с целью возврата полезных компонентов в основной технологический цикл.

ВВЕДЕНИЕ

Эффективное использование энергетических и материальных ресурсов является объективной необходимостью, обусловленной требованиями, предъявляемыми к их расходованию в рыночных условиях. В современных условиях производство продукции в значительной степени следует оценивать по параметрам, характеризующим потребление ресурсов и количество отходов, большое количество которых является наиболее объективным показателем несовершенства используемой технологической системы.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1.1 Классификация отходов цеха горячего цинкования АО «Уралэлектромедь», образованных на каждой из стадий технологического процесса и методы их переработки

В связи с возрастающей потребностью цинка на производство оцинкованных стальных изделий, значение эффективной переработки отходов цинкования непрерывно растет. Следует отметить, что по мере развития современного производства цветных металлов большую актуальность приобретают проблемы внедрения мало- и безотходных технологических процессов. Данное решение в ряде стран рассматривается как одно из направлений рационального использования природных ресурсов.

На сегодняшний день трудно представить абсолютно безотходное производство. Стоит отметить, что создание безотходных технологий относится к весьма сложному и длительному процессу, промежуточным этапом которого является минимизация потерь ценных компонентов и возврат их в производство. Принцип системности, применительно к производству цветных металлов, является неотъемлемой опорой в развитии рационального использования ценных компонентов. В соответствии с ним каждый отдельный процесс рассматривается как элемент динамической системы всего промышленного цикла [1].

Таблица 1.1 – Количество образовавшегося осадка из сушильной печи по годам с начала работы цеха.

Количество образовавшегося осадка из сушильной печи по годам с начала работы цеха, кг											
2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
0	4200	6136	4493	2497	3892	3661	3823	2675	3545	5866	5866

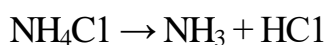
Данный осадок образуется при стекании избытка флюсового раствора с поверхности металлоконструкций в процессе сушки в печи и представляет собой смесь солей хлорида цинка и хлорида аммония, загрязненную посторонними

включениями в виде окалины, ржавчины. Состав осадка сушильной печи представлен в таблице 1.2.

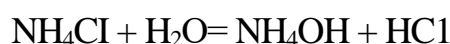
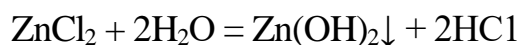
Таблица 1.2 – Состав осадка из сушильной печи

Содержание, %			
Zn	NH ₄ Cl	Fe	Ni
20,8	40,4	2,19	0,54

Основную роль играет хлористый аммоний, так как является поставщиком газообразных хлоридов, образующихся при разложении его в контакте с расплавленным цинком:



В водном растворе происходит разложение хлоридов цинка и аммония с образованием соляной кислоты:



Ряд небольших заводов находится во Франции и Италии находятся производительность каждого около 100 тыс. тонн пыли в год. В России печи вальцевания установлены на предприятиях ОАО "Челябинский цинковый завод" суммарной мощностью 200 – 300 тыс. т пыли в год.

.....

Динамика изменений показана на рисунке 1.1 [2].

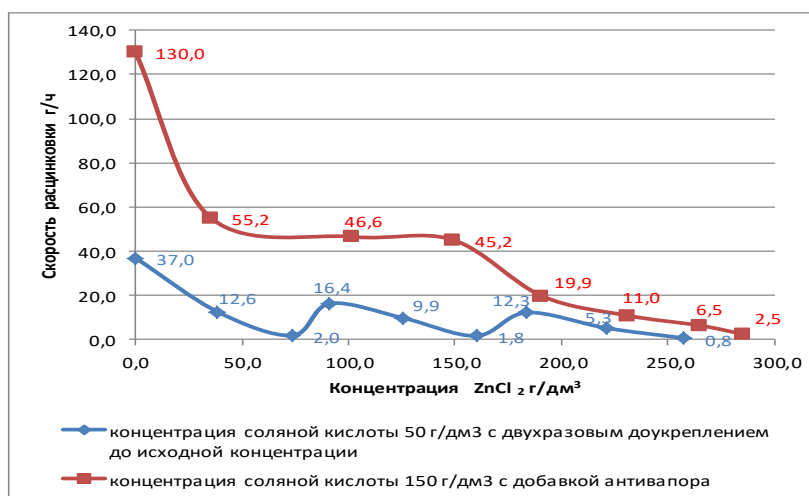


Рисунок 1.1 – Динамика изменения

1.2 Постановка задачи исследования

В связи с ростом отечественного производства оцинкованных изделий и улучшением культуры потребления металлопроката с покрытиями, российские производители оптимистично оценивают перспективы внутреннего потребления цинка, что определяет стратегические планы по увеличению производства цинка.

2 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

2.1 Расчет баланса рабочего времени работы оборудования

Цинк является одним из главных сырьевых материалов для технологии горячего цинкования.

Таблица 2.1 – Баланс рабочего времени для участка обесцинкования с целью получения раствора, замещающего реагенты, подаваемые в ванну флюсования

Наименование	Единицы измерения	Показатели за 1 месяц	Показатели за год
Календарное время работы участка обесцинкования	ч	720	8 640
Плановые простои, из них:			
- текущий ремонт	ч	20	240
- капитальный ремонт	ч	15	180
- простой участка из-за отсутствия необходимости в растворе для использования его в технологии	ч	588	7056
Итого:	ч	623	7476
Всего:	ч	97	1164

При производительности цеха горячего цинкования на площадке АО «Уралэлектромедь» 30 000 т/год металлоизделий, потребление солей флюсования (Fifty-Fifty, JtechFlux 2P) составляет 30–36 тонн. В пересчете на раствор от обесцинкования это составит 76–84 м³.

2.1.1 Расчет баланса работы оборудования

Текст без пробела

Выводы

В данном разделе дана оценка экономической эффективности организации участка обесцинкования металлической оснастки, которая используется для упрощенной и многократной навески. В результате отход, образующийся в

результате стравливания цинка с поверхности, перерабатывается и подпитывается в технологический процесс флюсования.

3 ВНЕДРЕНИЕ ОСНАСТКИ. ОРГАНИЗАЦИЯ УЧАСТКА ОБЕСЦИНКОВАНИЯ И ГИДРОЛИТИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ

3.1 Виды оснастки для горячего цинкования и расширение номенклатуры изделий

В данном разделе дана оценка экономической эффективности организации участка обесцинкования металлической оснастки (таблица 3.1).....

Таблица 3.1 – Характеристика и назначение используемого оборудования

№ поз	Наименование	Кол-во*	Характеристика	Назначение
1	Ванна обесцинкования	1	Размеры (1,5*1,5*2,0)м. Объем общий – 4,5 м ³ . Объем рабочий – 3,6 м ³ . Материал – полипропилен.	Обесцинкование оснастки
2	Ванна промывки	1	Размеры (1,5*1,5*2,0) м. Объем общий – 4,5 м ³ . Объем рабочий – 3,6 м ³ . Материал – полипропилен.	Промывка оснастки

Продолжение таблицы 3.1

№ поз	Наименование	Кол-во*	Характеристика	Назначение
3	Оборотная емкость	1	Объем – 1м ³ ; Материал – полиэтилен, Нижний слив, вентиль слива из тефлона или титана.	Дозирование соляной кислоты.
4	Тележка	3	Гидравлический или пневматический подъем, грузоподъемность 2 т.	Транспортировка оснастки, кека.

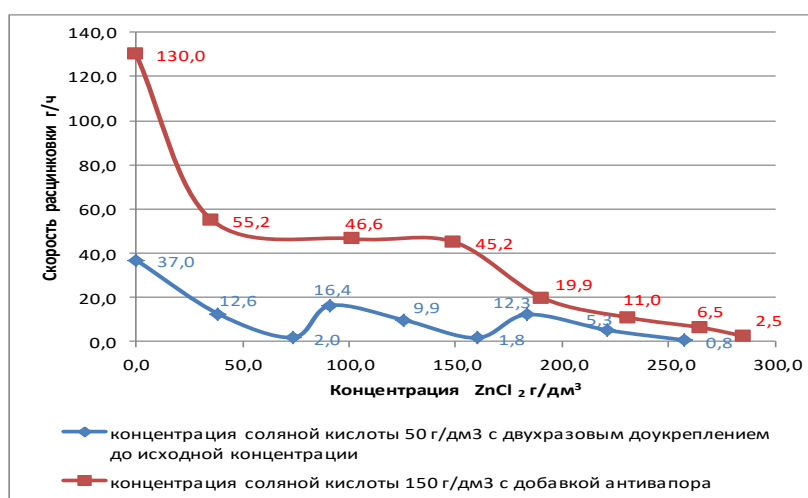


Рисунок 3.1 – Кинетика растворения цинка в статических условиях в зависимости от исходной концентрации соляной кислоты

Цинк один из главных сырьевых материалов для технологии горячего цинкования.

$$m = F \cdot c \cdot \rho \quad (3.1)$$

где F – площадь поперечного сечения трубопровода, м²; c – скорость воздушного потока в заданном сечении, м/с; ρ – плотность воздуха в шахте, кг/м³ [1].

3.2 Выбор и расчет основного оборудования

Выбрать тип конвертера по пропускной способности конвертера по воздуху на основе данных материального баланса.

На основании сводного материального баланса в сутки перерабатывается 849,15 т штейна; расход воздуха на 100 кг штейна составляет $M_B = 147,25 \text{ нм}^3/100$

кг.

Теоретическое удельное количество воздуха на 1 тонну штейна рассчитывается по формуле:

$$V_{т.уд} = M_B * K * C_B = 147,25 * 10 * 1,29 = 1899,525 \text{ нм}^3/\text{т штейна}$$

где M_B – расход воздуха на 100кг штейна; K - коэффициент перевода 100 кг в тонну; C_B – удельный вес воздуха, кг/м³.

Для переработки 849,15 т штейна в сутки потребуется:

$$V_n = m * V_{т.уд}$$

Пропускная способность конвертера по воздуху в сутки $V_{пр}$ определяется их ТТХ конвертера по формуле:

$$V_{пр} = x * t \text{ нм}^3/\text{сутки}$$

где t - количество минут в сутках; x - пропускная способность по воздуху, нм³/мин.

С учетом использования конвертера под дутьем суточный объем воздуха на продувку расплава составит:

$$V_{конв} = 0,7 V_{пр} \text{ нм}^3/\text{сутки}$$

С учетом практики для непрерывной переработки штейна выбирается как правило 3 конвертера (по графику: два на продувке, один в горячем резерве (ожидании)), и один в резерве (ремонте).

Для выбора типа конвертера по пропускной способности учитываются работающие агрегаты, кол-во которых определяется по формуле:

$$N = V_n / V_{конв}$$

Имея все формулы находим пропускную способность конвертера по воздуху

$$x = \frac{V_{т.уд} \cdot m}{0,7 \cdot t \cdot N}$$
$$x = \sim 530, \text{ нм}^3/\text{мин}$$

Характеристика	Тип конвертера		
	Горизонтальные		
	1	2	3
Диаметр кожуха, мм	2,3	3,66	3,96
Длина кожуха, м	4,5	6,1	9,15
Число фурм, кол-во	18	30-34	44-52
Диаметр фурм, мм	38	38/34	44-53
Площадь сечения фурм, см	204	350-400	670-800
Пропускная способность по воздуху, нм ³ /мин	180	300-350	600-650
Емкость по черновой меди, т	15	35-40	80
Размер горловины, м ²	1,1x1,8	1,7x1,9	2x3

Из таблицы типовых конвертеров выбираем – горизонтальный, тип 3.

4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.1 Характерные вредные и опасные факторы

Процессы: обесцинкования оснастки, гидролитической очистки раствора от обесцинкования и регенерации растворов флюсования основной линии цинкования и участка цинкования мелких металлических изделий относятся к производству с вредными условиями труда. Основными опасными и вредными факторами являются:.....

5 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Проблема охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов является одной из сложнейших: разрешение ее требует усилий в самых различных направлениях. Это вопросы, связанные с традиционными неэкологичными технологиями, эффективностью и комплексностью использования сырья. Внедрение природоохранных технологий по охране воздушного и водного бассейнов, рационального использования и рекультивации земель, контроля за загрязнением окружающей среды, управления ее качеством и многое другое [25].

Значительный вклад в загрязнение окружающей среды вносят предприятия цветной металлургии. АО «Уралэлектромедь» является одним из крупнейших металлургических предприятий, поэтому в настоящее время руководством предприятия предпринимаются все возможные меры по улучшению экологической обстановки в городе и регионе. Одним из первых мер принятых предприятием, это проведение политики экологического менеджмента. АО «Уралэлектромедь» шагает в ногу с высокоразвитыми странами, внедряя достижения научно-технической революции, новых ресурсосберегающих технологий и т.п.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Организация переработки цинкосодержащих отходов в цехе горячего цинкования, позволяет существенно повысить эффективность деятельности производства путем сокращения объемов закупок химических реагентов, за счет возврата вторичного цинка. Внедрение новых технологий переработки отходов, направляемых на утилизацию, позволит вернуть технологические материалы в виде солей флюсования, тем самым сократить себестоимость цинкования, а также практически исключить данные виды отходов и вредное влияние от их захоронения на экологическую ситуацию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

ПРИМЕРЫ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ЗАПИСЕЙ (по ГОСТ Р 7.0.100-2018)

1 июля 2019 года в России вступил в силу новый ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Целью разработки стандарта является унификация библиографического описания в соответствии с международными правилами.

При описании книг с одним, двумя, тремя авторами, указываем одного автора в начале описания (в заголовке), остальных за косой чертой после заглавия. Обязательный элемент в описании – ISBN + полностью прописываем место издания (СПб, М. и т.д. – недопустимы), в конце записи ставим точку.

ОПИСАНИЕ КНИГИ ОДНОГО АВТОРА

Бабич, Е.Н. Решение задач по начертательной геометрии: учебное пособие / Е.В. Бабич. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2019. – 87 с. – ISBN 978-5-238-03241-2.

ОПИСАНИЕ КНИГИ ДВУХ АВТОРОВ

Сакулин, В.А. Информатика. Технология обработки текстовой информации: учебное пособие / В.А. Сакулин, Ю.В. Сакулина. – Верхняя Пышма: НЧОУ ВО «ТУ УГМК», 2018. – 183 с. – ISBN 978-5-8057-1002-6.

ОПИСАНИЕ КНИГИ ТРЕХ АВТОРОВ

Петров, Н.П. Теоретическая механика: учебное пособие / Н.П. Петров, С.Н. Петрова, Н.В. Коржавина. – Верхняя Пышма: НЧОУ ВО «ТУ УГМК». – 121 с. – ISBN 978-5-8057-1005-7.

ОПИСАНИЕ КНИГИ ЧЕТЫРЕХ АВТОРОВ

*При наличии четырех авторов, книга описывается **под заглавием**, все четыре автора указываются **за косой чертой***

Практика технического перевооружения процессов горного производства: монография / Ю.А. Дик, А.В. Котенков, М.С. Танков, В.А. Лапин. – Верхняя Пышма: НЧОУ ВО «ТУ УГМК», 2019. – 512 с. – ISBN 978-5-85383-743-0.

ОПИСАНИЕ КНИГИ ПЯТИ И БОЛЕЕ АВТОРОВ

*При наличии информации о пяти и более авторах за косой чертой, после заглавия **приводят фамилии первых трех и в квадратных скобках [и др.]***

Распределенные интеллектуальные информационные системы и среды: монография / А. Н. Швецов, А. А. Суконщиков, Д. В. Кочкин [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Вологодский государственный университет. – Курск: Университетская

книга, 2017. – 196 с. – Библиогр.: с. 192–196. – ISBN 978-5-9909988-3-4.

Описание электронного ресурса пяти и более авторов с сайта ЭБС IPRbooks:

Основы агрономии: учебник / Н. Н. Третьяков, Б. А. Ягодин, Е. Ю. Бабаева [и др.]. – Санкт-Петербург: Квадро, 2017. – 464 с. – ISBN 978-5-906371-77-2 // ЭБС IPRbooks: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/65605.html> (дата обращения: дд.мм.гггг).

ОПИСАНИЕ КНИГИ БЕЗ АВТОРОВ

при составлении описания книги (ресурса), в котором не указаны авторы, приводят сведения о лицах, от имени или при участии которых опубликовано произведение (составители, редакторы). Эти сведения об ответственности (составители, редакторы...) записываются после заглавия за косой чертой.

Электрические аппараты: учебник и практикум / под ред. П. А. Курбатова. – Москва: Юрайт, 2018. – 247 с. – ISBN 978-5-9916-9715-6.

ОПИСАНИЕ ОТДЕЛЬНОГО ТОМА

Савельев, И.В. Курс общей физики: учебное пособие: в 3 томах / И.В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 1: Механика. Молекулярная физика — 2019. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-3988-1.

ОПИСАНИЕ ОТДЕЛЬНОГО ТОМА (электронная версия)

Савельев, И.В. Курс общей физики: учебное пособие: в 3 томах / И.В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 1: Механика. Молекулярная физика — 2019. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-3988-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113944> (дата обращения: 26.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

ОПИСАНИЕ ОТДЕЛЬНОЙ ЧАСТИ

Линейные и нелинейные уравнения физики: учебное пособие / составители А. В. Копытов, А. В. Кособуцкий. — Кемерово: КемГУ, 2018. — Часть 1: Уравнения математической физики — 2018. — 82 с. — ISBN 978-5-8353-2234-3.

ОПИСАНИЕ ОТДЕЛЬНОЙ ЧАСТИ (электронная версия)

Линейные и нелинейные уравнения физики: учебное пособие / составители А. В. Копытов, А. В. Кособуцкий. — Кемерово: КемГУ, 2018. — Часть 1: Уравнения математической физики — 2018. — 82 с. — ISBN 978-5-8353-2234-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111491> (дата обращения: 26.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

ОПИСАНИЕ СБОРНИКОВ НАУЧНЫХ ТРУДОВ, МАТЕРИАЛОВ КОНФЕРЕНЦИЙ

Труды конгресса с международным участием и конференции молодых ученых «Фундаментальные исследования и прикладные разработки процессов переработки и утилизации техногенных образований»: «ТЕХНОГЕН – 2019». – Екатеринбург: УрО РАН, 2019. – 656 с. - ISBN 978-5-907080-61-4.

Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство: материалы 3-й Всерос. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2018 г.). – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2018. – 235 с. – ISBN 978-5-9642-0409-1.

ОПИСАНИЕ ПАТЕНТНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Если в список литературы включается патентный документ, то необходимо проверить его на сайте Федерального института промышленной собственности (ФИПС) с целью уточнения соответствия приводимых данных: название патента, номер патентного документа и заявки, дату подачи заявки и дату публикации. В описании патентных документов обязательно приводят данные о номере заявки и о дате публикации.

Патент № 2637215 Российская Федерация, МПК В02С 19/16 (2006.01), В02С 17/00 (2006.01). Вибрационная мельница: № 2017105030: заявл. 15.02.2017: опубл. 01.12.2017 / Артеменко К. И., Богданов Н. Э.; заявитель БГТУ. – 4 с.

или другой вариант описания:

Патент № 2659082. Способ приготовления теста для производства кекса: № 2017126001: заявл. 19.07.2017: опубл. 28.06.2018 / К. С. Иванова, Е. А. Гартованная; заявитель, патентобладатель Дальневост. гос. аграр. ун-т. – 3 с.

СТАТЬЯ ИЗ СБОРНИКА НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Курдюмов, В.Р. Сорбционная и мембранная технологии очистки шахтной воды / В.Р. Курдюмов, К.Л. Тимофеев, Г.И. Мальцев // Труды конгресса с международным участием и конференции молодых ученых «Фундаментальные исследования и прикладные разработки процессов переработки и утилизации техногенных образований»: «ТЕХНОГЕН – 2019». – Екатеринбург: УрО РАН, 2019. – С. 500 – 505.

СТАТЬЯ ИЗ ЖУРНАЛА

Мажитов, А.М. Разработка технологии формирования искусственного массива с заданными геотехническими характеристиками / А.М. Мажитов, П.В. Волков, А.В. Красавин, А.Б. Аллабердин DOI 10.21440/0536-1028-2019-2-51-58// Известия высших учебных заведений. Горный журнал. – 2019. - № 2. – С. 51-58.

ЭЛЕКТРОННАЯ ВЕРСИЯ СТАТЬИ

Московская, А. А. Между социальным и экономическим благом: конфликт проектов легитимации социального предпринимательства в России / А. А. Московская, А. А. Берендяев, А. Ю. Москвина. – DOI 10.14515/monitoring.2017.6.02. – Текст : электронный // Мониторинг общественного мнения : экономические и социальные перемены. – 2017. – № 6. – С. 31–35. – URL: https://wciom.ru/fileadmin/file/monitoring/2017/142/2017_142_02_Moskovskaya.pdf (дата обращения: дд.мм.гггг).

ОПИСАНИЕ САЙТОВ

ЛАНЬ: электронно-библиотечная система: сайт. – Санкт-Петербург, 2010. – URL: <http://e.lanbook.com/> (дата обращения: 27.09.2019).

eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 27.09.2019).

**Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»**

АННОТАЦИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Ф.И.О. выпускника _____

Направление подготовки _____

Название программы _____

Форма обучения _____

Тема выпускной квалификационной работы (ВКР) _____

Краткое описание содержания работы:

В первой главе содержится

Во второй главе

В третьей главе (при наличии)

Результат работы (основные выводы)

7. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОГРАММЕ

Номер листа изменений	Номер протокола заседания кафедры	Дата заседания кафедры	Всего листов в документе	Подпись заведующего кафедрой