

# Семинарское занятие 1

## Академическая грамотность.

### Структура академической грамотности.

*Цель занятия:* Ознакомление с методами достижения академической грамотности.

Идея, которая неизменно ассоциируется с полем академического письма, – академическая грамотность. Этот собирательный термин объединяет металингвистические компетенции, которые являются условием развития компетенции - исследовательского письма. Н.В. Смирнова [6] определяет академическую грамотность как способность к эффективной коммуникации в современном академическом сообществе.

Под академической грамотностью [10] понимаются комплексные умения, связанные прежде всего со знаковой, текстовой языковой деятельностью, которые позволяют не только критически оценивать, анализировать и правильно интерпретировать различного рода информацию, но и продуцировать новое знание, выдвигать, обосновывать и логически упорядочивать собственные мысли. Под цифровой грамотностью понимаются комплексные умения, связанные с коммуникацией посредством различных мультимедийных средств [7; 20].

Сюда входят навыки межкультурной коммуникации по поводу профессионально-ориентированных текстов на английском языке как языке международного общения, навыки критического мышления и способность к самообразованию. Помимо умений «правильного» чтения и письма, подчёркивается важность развития определённого способа мышления, подходящего для данной культурной среды.

В структуре академической грамотности, таким образом, выделяются следующие составляющие:

- узкодисциплинарные умения (цитирование, создание текстов профессиональных жанров);
- междисциплинарные умения (чтение, письменная речь, устная речь, восприятие речи на слух);
- знания о ценностях академического дискурса речевых жанров;
- критическое мышление;
- способность к самообразованию;
- мотивация;
- рефлексия.

Развитие всех этих составляющих включается в содержание курса академического письма И.Б. Короткиной.

Цель курса: в результате освоения курса академического письма студенты -бакалавры должны ознакомиться со структурой и правилами оформления дипломной работы и научной статьи.

Задачи курса: обучающиеся должны знать:

- основные принципы нелинейного построения научного

(академического) текста как целостной системы;

- принципиальные отличия научного текста от публицистического и художественного;
  - международные нормы и требования, предъявляемые к научному тексту; уметь:
  - логически упорядочивать текст и организовывать его элементы;
  - пользоваться различными моделями и технологиями академического письма в работе над текстом;
  - взаимодействовать с читателем, понимать и уважать чужую точку зрения;
  - выдвигать и обосновывать собственную гипотезу, формулировать тезис и выстраивать текст от гипотезы к выводам;
  - критически оценивать, отбирать, обобщать и использовать информацию из различных источников;
  - беспристрастно, объективно и обоснованно проводить собственную линию доказательства на основе логики и фактов, избегая различных видов плагиата;
  - использовать различные типы логического порядка и методы аргументации;
  - писать синтаксически согласованный и логически связный текст;
  - выражать свои мысли ясным и точным языком;
- владеть:
- технологиями генерации собственных идей;
  - навыками построения текста на основе моделей;
  - навыками парафразы и цитирования;
  - навыками построения связного и логически упорядоченного текста;
  - навыками использования критериев оценки академического текста в применении к своему и чужому тексту;
  - навыками исправления сложных синтаксических и логических ошибок».

### ***Контрольные вопросы:***

1. Академическое письмо: цель и задачи.
2. Академическая грамотность.

### ***Литература:***

1. Короткина, И. Б. Академическое письмо: необходимость междисциплинарных исследований / И. Б. Короткина // Высшее образование в России. – 2018. – Т. 27. – № 10. – С. 64–74.
2. Короткина, И. Б. Английский язык для научно-публикационных целей как новое направления для научно-педагогических исследований / И. Б. Короткина // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2018. – Т. 1. – № 4/52. – С. 115–130.

## Семинарское занятие 2

### Основы научного знания. Признаки и функции науки.

**Цель занятия:** ознакомить обучающихся с основами научного знания, признаками и функциями науки.

**Основные этапы развития науки.** Первые научные знания применялись в практической деятельности ранних человеческих обществ, когда неразрывно соединялись производственные и познавательные процессы. Поэтому знания первоначально носили практический характер, исполняя роль методических руководств для конкретных видов человеческой деятельности.

Сегодня перед обществом возникает множество глобальных проблем, связанных с экологией, демографией, урбанизацией, освоением космоса и других, для решения которых требуются крупномасштабные программы, реализуемые благодаря взаимодействию многих наук. Возникает необходимость связать воедино усилия специалистов разного профиля и объединить различные представления и способы решения в условиях принципиальной неполноты и неопределенности информации о комплексном объекте (системе). Все эти проблемы привели к разработке таких методов и средств, которые смогли бы обеспечить эффективное взаимодействие и синтез методов различных наук (системный подход, теоретическая кибернетика, концепция ноосферы В.И. Вернадского и др.).

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Расскажите об этапах развития науки.
2. Классификация науки в зависимости от сферы, предмета и метода познания

#### **Литература:**

1. Короткина, И. Б. Академическое письмо: необходимость междисциплинарных исследований / И. Б. Короткина // Высшее образование в России. – 2018. – Т. 27. – № 10. – С. 64–74.
2. Короткина, И. Б. Английский язык для научно-публикационных целей как новое направления для научно-педагогических исследований / И. Б. Короткина // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2018. – Т. 1. – № 4/52. – С. 115–130.
3. Абрамова, Н. В. Инновационные стратегии в билингвальном обучении / Н. В. Абрамова, И. Ю. Ессина // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6–2. – С. 345–349. – Электрон. дан. – URL:

## Семинарское занятие 3

### Основные структурные элементы теории познания.

**Цель занятия:** ознакомление обучающихся с понятиями научного познания.

**Знание** – это проверенный практикой результат познания действительности, правильное её отражение в сознании человека. Главной функцией знания является обобщение разрозненных представлений о законах природы, общества и мышления.

**Познанием** называют движение человеческой мысли от незнания к знанию. В основе познания лежит отражение объективной действительности в сознании человека в процессе его практической (производственной, общественной и научной) деятельности. Таким образом, познавательная деятельность человека обусловлена практикой и направлена на практическое овладение действительностью. Процесс этот бесконечен, так как диалектика познания выражается в противоречии между безграничной сложностью объективной действительности и ограниченностью наших знаний.

*Основная цель познания* – это достижение истинных знаний, которые могут реализоваться в виде законов и учений, теоретических положений и выводов, подтвержденных практикой и существующих объективно, независимо от нас.

*Знание может быть относительным и абсолютным.*

*Относительное* знание является отражением действительности с некоторой неполнотой совпадения образца с объектом.

*Абсолютное знание* – это полное воспроизведение обобщенных представлений об объекте, которые обеспечивают абсолютное совпадение образца с объектом.

*Различают два вида познания: чувственное и рациональное (рис. 1.3).*

*Чувственное познание* – это следствие непосредственной связи человека с окружающей средой. Оно выражается через элементы чувственного познания, т.е. восприятие, ощущения, представление и воображение.

#### **Основные структурные элементы теории познания.**

**Гипотеза** (от греч. hypothesis – основание, предположение) – это предположение о причине, которая вызывает данное следствие. В основе гипотезы всегда лежит предположение, достоверность которого на определенном уровне науки и техники не может быть подтверждена. Гипотеза всегда выходит за пределы известных фактов и является направляющей силой для проведения теоретических или экспериментальных исследований. Любая гипотеза подвергается тщательной проверке, в результате которой убеждаются, что она не противоречит никаким другим уже доказанным гипотезам и что следствия, вытекающие из нее, совпадают с наблюдаемыми явлениями. В своем развитии гипотеза проходит три основных стадии:

- 1) накопление фактического материала и высказывание на его основе некоторых предположений;
- 2) развертывание предположений в гипотезу;
- 3) проверка и уточнение гипотезы.

Существуют основные правила выдвижения и проверки гипотезы:

– гипотеза должна находиться в согласии или быть совместимой со всеми факторами, которых она касается;

–из многочисленных противостоящих одна другой гипотез, выдвигнутых для объяснения серии фактов, предпочтительнее та, которая объясняет наибольшее их число;

–для объяснения связи серии фактов нужно выдвигать как можно меньше разных гипотез;

–при выдвижении гипотезы необходимо сознавать вероятностный характер ее выводов;

–гипотезы, которые противоречат друг другу, не могут быть истинными. Исключением может быть случай, когда они объясняют различные стороны одного и того же объекта.

**Теория** (от греч. *theoria* – рассмотрение, исследование) – это форма научного знания, которая дает целостное представление о закономерностях и существенных связях действительности. Теория возникает в результате обобщения познавательной деятельности и практики.

К любой новой теории предъявляются следующие требования:

- научная теория должна быть адекватной описываемому объекту или явлению;
- она должна соответствовать эмпирическим данным;
- в ней должны существовать связи между различными положениями, обеспечивая переход от одних утверждений к другим;
- теория должна удовлетворять требованию полноты описания некоторой области действительности и объяснять взаимосвязи между различными компонентами системы;
- теория должна обладать конструктивностью, простотой и эвристичностью [3].

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Основная цель познания.
2. Виды познания.
3. Основные структурные элементы теории познания.

#### **Литература:**

1. Короткина, И. Б. Академическое письмо: необходимость междисциплинарных исследований / И. Б. Короткина // Высшее образование в России. – 2018. – Т. 27. – № 10. – С. 64–74.
2. Короткина, И. Б. Английский язык для научно-публикационных целей как новое направления для научно-педагогических исследований / И. Б. Короткина // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2018. – Т. 1. – № 4/52. – С. 115–130.
3. Абрамова, Н. В. Инновационные стратегии в билингвальном обучении / Н. В. Абрамова, И. Ю. Ессина // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6–2. – С. 345–349. – Электрон. дан. – URL:

**Семинарское занятие 4**  
**Процесс познания. Методы познания.**  
**Научные законы в системе научных знаний.**

**Цель занятия:** ознакомление обучающихся с методами научного знания.

Процесс познания, как и развитие науки, *начинается со сбора фактов*. Но факты сами по себе это еще не наука. Они становятся частью научных знаний лишь в систематизированном, обобщенном виде. Факты можно систематизировать с помощью простейших абстракций – понятий (определений), являющихся важными структурными элементами науки. Наиболее широкие понятия – категории (товар и стоимость, форма и содержание и т.д.).

Одной из важных форм знания являются *принципы* (постулаты), *аксиомы*. Под принципом понимают исходное положение какой-либо отрасли науки (аксиомы Евклидовой геометрии, постулат Бора в квантовой механике и т.д.).

**Метод** – это способ теоретического или экспериментального исследования какого-либо явления или процесса. Метод является инструментом решения главной задачи науки – открытия объективных законов действительности. Он определяет необходимость и место применения анализа и синтеза, индукции и дедукции, сравнения теоретических и экспериментальных исследований. Это орудие мышления исследователя.

**Методология** – это учение о структуре логической организации, методах и средствах деятельности (учение о принципах построения, формах и способах научно-исследовательской деятельности). Методология науки дает характеристику компонентов научного исследования – его объекта, предмета анализа, задачи исследования (или проблемы), совокупности исследования средств, необходимых для решения задачи данного типа, а также формирует представление о последовательности движения исследования в процессе решения задачи. Наиболее важным в методологии является постановка проблемы, построение предмета исследования, построение научной теории, а также проверка полученного результата с точки зрения его истинности.

Основными общенаучными методами являются: анализ и синтез, индукция и дедукция, аналогия и моделирование, абстрагирование и конкретизация.

**Метод научного познания** – объяснение, с помощью которого составляется объективная основа изучаемого явления или процесса. Оно позволяет выдвинуть гипотезу или предложить теорию исследуемого класса явлений или процессов.

Математические методы являются наиболее распространенными. Они широко используются в строительных науках. Примером могут служить матричные методы в строительной механике, применяемые при расчете статически неопределимых стержневых систем (метод сил, метод перемещений, смешанный метод, метод конечных элементов и др.).

Выбор того или иного метода научного познания при проведении конкретного исследования обусловлен спецификой изучаемого объекта [3].

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Что такое методология?
2. Что такое знание? Виды знаний.
3. В чем отличие чувственного и рационального познания?
4. Перечислить основные структурные элементы познания.

#### **Литература:**

1. Короткина, И. Б. Академическое письмо: необходимость междисциплинарных исследований / И. Б. Короткина // Высшее образование в России. – 2018. – Т. 27. – № 10. – С. 64–74.
2. Короткина, И. Б. Английский язык для научно-публикационных целей как новое направления для научно-педагогических исследований / И. Б. Короткина // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2018. – Т. 1. – № 4/52. – С. 115–130.
3. Абрамова, Н. В. Инновационные стратегии в билингвальном обучении /  
Н. В. Абрамова, И. Ю. Ессина // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6–2. – С. 345–349. – Электрон. дан. – URL:

### **Семинарское занятие 5**

#### **Эстетические компоненты и нормы этики в профессиональной научной деятельности.**

**Цель занятия:** ознакомить обучающихся эстетическими и этическими компонентами научной деятельности.

**Эстетические компоненты** в научной деятельности играют существенную роль. Настоящему ученому занятия наукой доставляют огромное эстетическое наслаждение, не меньшее, чем деятельность художника или артиста. Но в результатах научной и художественной деятельности есть существенное принципиальное отличие. В искусстве художественные произведения сугубо персонифицированы. Каждое произведение неотъемлемо от автора, создавшего его. Если бы А.С. Пушкин не написал «Евгений Онегин» или Л.В. Бетховен не сочинил бы знаменитую Девятую симфонию, то этих произведений просто бы не существовало. В науке же положение несколько иное. ***Научные результаты тоже персонифицированы – каждая научная книга или статья имеет автора.***

**Этические основания методологии.** Поскольку любая человеческая деятельность осуществляется в обществе, то она основывается (точнее, должна всегда основываться) на морали и организовывается в соответствии с нравственными нормами.

Нравственная культура общества характеризуется уровнем освоения членами общества нравственных норм, принципов, моральных требований, идеалов и т.д. Нравственность представляет собой единое целое, включающее

моральное сознание, нравственные отношения и моральную деятельность. Природа морали социальна, она всегда имеет конкретно-историческое основание, обусловленное определенными общественными отношениями. Нравственная культура выступает как ценностное освоение человеком окружающего мира.

Моральные ценности являются своеобразным регулятором отношений общества и личности, они пронизывают всю деятельность человека, всю систему взаимодействия между людьми. Такие категории морали, как добро, долг, честь, совесть, в этих ценностях получают конкретное выражение. Моральные ценности должны стать эталонами должного поведения. Они, как образец поведения, составляют основу моральных оценок деятельности масс, групп и индивидов, фактов и событий. И в случае возникновения актов отклоняющегося поведения посредством моральной оценки господствующее общественное мнение нацеливает индивидов, группы на образцы должного поведения.

Моральные установки общества и личности различны. Мораль общества не может быть сведена к механической сумме моральных установок индивидов, и индивидуальная мораль не тождественна общественной морали. Между должным поведением, отвечающим нравственным требованиям общества, и практической нравственностью, поступками людей, отражающими достигнутый уровень их морального развития, существуют отношения противоречивого единства, которые могут выражаться в нравственных коллизиях.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Эстетические компоненты в научной деятельности
2. Структурные эталоны нравственной культуры
3. В чем заключаются этические основания методологии?
4. Нормы научной этики.

#### **Литература:**

1. Короткина, И. Б. Академическое письмо: необходимость междисциплинарных исследований / И. Б. Короткина // Высшее образование в России. – 2018. – Т. 27. – № 10. – С. 64–74.
2. Короткина, И. Б. Английский язык для научно-публикационных целей как новое направления для научно-педагогических исследований / И. Б. Короткина // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2018. – Т. 1. – № 4/52. – С. 115–130.
3. Добрынина, О. Л. Грамматические ошибки в англоязычном академическом письме: причины появления и стратегии коррекции / О. Л. Добрынина // Высшее образование в России. – 2017. – № 8–9. – С. 100–107.
4. Добрынина, О. Л. Проблемы англоязычного академического письма: лексические ошибки, причины их появления и стратегии коррекции / О. Л. Добрынина // Высшее образование в России. – 2018. – № 10. – С. 75–83.

## Семинарское занятие 6 Выбор направления научного исследования.

**Цель занятия:** ознакомить обучающихся с методами выбора и целью направления научного исследования.

В научно-исследовательской работе различают научное направление, проблемы и темы.

**Тема** – это научная задача, охватывающая определенную область научного исследования. Она базируется на многочисленных исследовательских вопросах, под которыми понимают более мелкие научные задачи. При разработке темы либо вопроса выдвигается конкретная задача в исследовании: разработать конструкцию, новый материал, технологию и т.д. Решение проблемы ставит более общую задачу, например решить комплекс научных задач, сделать открытие.

Выбор постановки проблемы или темы является весьма сложной и ответственной задачей и включает в себя ряд этапов:

- формулирование проблемы;
- разработка структуры проблемы (выделяют темы, подтемы и вопросы);
- установление актуальности проблемы, т.е. ее ценности для науки и техники.

После обоснования проблемы и установления ее структуры приступают к выбору темы научного исследования. К теме предъявляют ряд требований: актуальность, новизна, экономическая эффективность и значимость.

Критерием для установления актуальности чаще всего служит экономическая эффективность. На стадии выбора темы экономический эффект может быть определен только ориентировочно. Для теоретических исследований требование экономичности может уступать требованию значимости.

Важной характеристикой темы является осуществимость или внедряемость, поэтому, формулируя тему, научный работник должен хорошо знать производство и его запросы на данном этапе [2, 34].

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Что такое научно-исследовательская работа? Опишите этапы научно-исследовательской работы.
2. Какова цель научного исследования?
3. Выбор постановки проблемы или темы.
4. Этапы научно-исследовательской работы.
5. Классификация научных исследований. Перечислите виды научных исследований.
6. Перечислите структурные единицы научного направления.

### **Литература:**

1. Короткина, И. Б. Академическое письмо: необходимость междисциплинарных исследований / И. Б. Короткина // Высшее образование в России. – 2018. – Т. 27. – № 10. – С. 64–74.

2. Короткина, И. Б. Английский язык для научно-публикационных целей как новое направления для научно-педагогических исследований / И. Б. Короткина // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2018. – Т. 1. – № 4/52. – С. 115–130.
3. Добрынина, О. Л. Грамматические ошибки в англоязычном академическом письме: причины появления и стратегии коррекции / О. Л. Добрынина // Высшее образование в России. – 2017. – № 8–9. – С. 100–107.
4. Добрынина, О. Л. Проблемы англоязычного академического письма: лексические ошибки, причины их появления и стратегии коррекции / О. Л. Добрынина // Высшее образование в России. – 2018. – № 10. – С. 75–83.

## **Семинарское занятие 7**

### **Формулирование рабочей гипотезы.**

**Цель занятия:** ознакомление обучающихся с формулированием рабочей гипотезы.

*Выдвижение рабочей гипотезы.* Существует три способа познания истины:

*Первый* – его чаще называют строгим. Этот способ основан на решении уравнений, представляющих собой математическую модель исследуемого процесса или явления, при сопоставлении получаемых результатов с практикой (или с экспериментом) и определенных условиях.

*Второй* – способ проб и ошибок.

*Третий* способ познания основан на высказывании какого-либо предположения или рабочей гипотезы. Этот способ основан на индукции, предшествующем опыте и интуиции исследователя. Гипотеза используется в качестве промежуточного звена и в процессе исследования уточняется и проверяется. В случае её подтверждения строится логическая или математическая научная теория. Третий способ является одним из наиболее распространенных.

При формулировании рабочей гипотезы необходимо тщательно изучить отечественные и зарубежные литературные источники, а также производственные отчеты о проведенных аналогичных исследованиях. Вся полученная информация должна быть проанализирована с целью выяснения, что уже достигнуто и разработано, какие еще остались недоработки, неясности и противоречия. В результате выявляются методические ошибки и просчеты предшествующих исследователей и намеченные ими перспективы улучшения и совершенствования существующей теории. *Рабочая гипотеза* выдвигается при условии обобщения всех имеющихся материалов, относящихся к объекту исследования, его физической сущности.

К числу основных факторов, воздействующих на объект исследования, которые устанавливаются в рабочей гипотезе, относятся причины, условия и движущие силы, вызывающие в нем изменения. На начальной стадии разработки рабочей гипотезы рекомендуется составить наиболее полный

перечень таких факторов, их граничных значений и степени влияния на объект. Именно на основании этого делается предположительное объяснение всего процесса развития явления.

Затем в принятой рабочей гипотезе следует выделить решающие и важные причинно-следственные связи, и взаимодействия, наметить ожидаемые направления и ход развития исследуемого объекта. Рабочая гипотеза должна быть логически простой и во всех деталях проверяема экспериментально. Формулировки её должны быть ясными, краткими и содержать строгие, общепринятые в данной отрасли науки понятия и термины.

В зависимости от направления и темы научно-исследовательской работы рабочая гипотеза может быть изложена словесно, дополнена графическими изображениями предполагаемых функциональных связей.

Если главные факторы и связи исследуемой научной проблемы не вызывают сомнения, то развитие рассматриваемого явления или процесса удобнее представить в виде математических моделей, выраженных системой взаимосвязанных математических формул. Выбор типа и структуры этих формул осуществляется на основе уже имеющихся в данной отрасли науки сведений об изучаемом явлении путем логически предпосылок и анализа влияния на него главных факторов. Такой выбор часто обусловливается принципами аналогии. При таком выборе используются уже известные соотношения. Такие соотношения могут быть выявлены при исследовании других проблем в данной либо смежной отраслях науки, которые имеют похожие или одинаковые математические модели. Иногда такой выбор делается эвристическим путем на основании интуиции исследователя.

Необходимо учитывать, что одно и то же явление или процесс можно описать с помощью различных математических моделей.

Математическая модель рабочей гипотезы должна быть достаточно простой и допускать возможность изменения структуры формул, характера включенных в нее параметров (переменных величин) и граничных условий в соответствии с результатами опыта. Иногда математическую модель полезно дополнять таблицами, графиками и схемами с пояснениями.

Математическая модель рабочей гипотезы зачастую представляется системой линейных дифференциальных уравнений [3, 1].

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Чем обосновывается актуальность темы научно-исследовательской работы?
2. Основные критерий оценки актуальности темы научного исследования.
3. Научная новизна – один из главных требований к теме научной работы.
4. Что такое научная новизна и её элементы?
5. Условия выявления элементов научной новизны.
6. Выдвижение рабочей гипотезы.
7. Что необходимо для рабочей гипотезы?
8. Расскажите о способах познания истины.

### **Литература:**

1. Короткина, И. Б. Академическое письмо: необходимость междисциплинарных исследований / И. Б. Короткина // Высшее образование в России. – 2018. – Т. 27. – № 10. – С. 64–74.
2. Короткина, И. Б. Английский язык для научно-публикационных целей как новое направления для научно-педагогических исследований / И. Б. Короткина // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2018. – Т. 1. – № 4/52. – С. 115–130.
3. Добрынина, О. Л. Грамматические ошибки в англоязычном академическом письме: причины появления и стратегии коррекции / О. Л. Добрынина // Высшее образование в России. – 2017. – № 8–9. – С. 100–107.
4. Добрынина, О. Л. Проблемы англоязычного академического письма: лексические ошибки, причины их появления и стратегии коррекции / О. Л. Добрынина // Высшее образование в России. – 2018. – № 10. – С. 75–83.

## **Семинарское занятие 8**

### **Документальные источники информации. Электронные формы информационных ресурсов.**

**Цель занятия:** ознакомление обучающихся с документальными источниками информации и электронными формами информационных ресурсов.

Особое место среди документальных источников информации занимают *диссертации и авторефераты* к ним.

Для процедуры публичной защиты диссертационной работы необходимо предварительное ознакомление широкой научной общественности с научным вкладом диссертанта. *Автореферат* и служит для этой цели. В автореферате изложены основные положения диссертации, составленные самим автором. Он публикуется ограниченным тиражом (100–150 экземпляров). В автореферате излагаются основные идеи и выводы, обозначен вклад в проведенное исследование, показаны степень новизны и практическая значимость результатов. Автореферат обладает всеми правами издания, хотя на его обложке помещается гриф «на правах рукописи».

Предисловие к научной книге может быть представлено в различных вариантах. В предисловии чаще всего объясняются мотивы написания книги, особенности ее содержания и построения, степень полноты освещения тех или иных проблем.

Информация при изучении литературы по выбранной теме используется только та, которая имеет непосредственное отношение к теме диссертации и является потому наиболее ценной и полезной.

Научное творчество предполагает значительную часть черновой работы, связанной с подбором основной и дополнительной информации, ее обобщением и представлением в форме, удобной для анализа и выводов. Поэтому важно научиться отбирать не любые факты, а только научные.

Всю собранную первичную научную информацию следует регистрировать. Формы регистрации могут быть разными:

- оформление новой информации на специальных бланках, анкетах, статистических карточках, образующих в результате тематическую картотеку;
- записи различного характера, в том числе наблюдения, записанные в лабораторных журналах, выписки из протоколов заседаний кафедр и т.п.;
- графики, рисунки, схемы и другие графические материалы;
- фиксация научной информации методами фотографии;
- научные отчеты;
- расчеты, выполненные с помощью компьютерных программ;
- выписки из анализируемых литературных источников, документов (авторефераты, диссертации, статьи, книги и др.).

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Охарактеризуйте понятие «документ».
2. Какие виды документов вам известны?
3. Перечислите методы анализа документов.
4. В чем заключается метод экспертных оценок?
5. Что такое каталог? Его виды.

#### **Литература:**

1. Короткина, И. Б. Академическое письмо: необходимость междисциплинарных исследований / И. Б. Короткина // Высшее образование в России. – 2018. – Т. 27. – № 10. – С. 64–74.
2. Короткина, И. Б. Английский язык для научно-публикационных целей как новое направления для научно-педагогических исследований / И. Б. Короткина // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2018. – Т. 1. – № 4/52. – С. 115–130.
3. Добрынина, О. Л. Грамматические ошибки в англоязычном академическом письме: причины появления и стратегии коррекции / О. Л. Добрынина // Высшее образование в России. – 2017. – № 8–9. – С. 100–107.
4. Добрынина, О. Л. Проблемы англоязычного академического письма: лексические ошибки, причины их появления и стратегии коррекции / О. Л. Добрынина // Высшее образование в России. – 2018. – № 10. – С. 75–83.

## **Семинарское занятие 9**

### **Отбор и оценка фактического материала.**

**Цель занятия:** ознакомление обучающихся с процессами отбора и оценки фактического материала.

1. Отбор и оценка фактического материала.
2. Формы регистрации первичного научного материала.

*Отбор и оценка фактического материала.* Научное творчество предполагает значительную часть черновой работы, связанной с подбором основной и дополнительной информации, ее обобщением и представлением в

форме, удобной для анализа и выводов. Поэтому важно научиться отбирать не любые факты, а только научные.

Понятие «научный факт» значительно шире и многограннее, чем понятие «факт», применяемое в обыденной жизни. Научные факты характеризуются особыми свойствами – новизной, объективностью, точностью и достоверностью. Новизна научного факта говорит о принципиально новом, не известном до сих пор предмете, явлении или процессе. Это не обязательно должно быть научное открытие, но это новое знание о том, чего мы до сих пор не знали.

Работа по накоплению научных фактов по избранной теме всегда многоаспектна. Здесь и глубокое изучение опубликованных материалов, ознакомление с архивами и ведомственными данными, получение различных консультаций, анализ и обобщение собственных научных результатов. Накопление такой предварительной информации – творческий процесс, требующий целеустремленной энергии, настойчивости и творческой страсти. Ученый похож на строителя сложного и оригинального сооружения. Он собирает нужные строительные материалы, все складывает в строгом и определенном порядке.

Всю собранную первичную научную информацию следует регистрировать.

*Формы регистрации* могут быть разными:

- оформление новой информации на специальных бланках, анкетах, статистических карточках, образующих в результате тематическую картотеку;
- записи различного характера, в том числе наблюдения, записанные в лабораторных журналах, выписки из протоколов заседаний кафедры и т.п.;
- графики, рисунки, схемы и другие графические материалы;
- фиксация научной информации методами фотографии;
- научные отчеты;
- расчеты, выполненные с помощью компьютерных программ;
- выписки из анализируемых литературных источников, документов (авторефераты, диссертации, статьи, книги и др.).

Рекомендуется делать записи ценных мыслей, пришедших как будто неожиданно, не откладывая. На начальной стадии организации научного исследования представляется необходимым выбрать наиболее приемлемую систему хранения первичной документации. Это поможет облегчить пользование собранными материалами и сберечь в дальнейшем много времени.

Одновременно с регистрацией собранного материала следует вести его группировку, сопоставлять, сравнивать полученные цифровые данные и т.п. При этом особую роль играет классификация, без которой невозможно научное построение или вывод. Классификация дает возможность наиболее коротким и правильным путем войти в круг рассматриваемых вопросов. Она облегчает поиск и помогает установить ранее не замеченные связи и зависимости. Проводить классификацию нужно в течение всего процесса

изучения материала. Она является одной из центральных и существенных частей общей методологии любого научного исследования.

Процесс сбора, фиксации, хранения и классификации первичной научной информации желательно завершить написанием целостного обзорного текста, обобщающего и систематизирующего информацию [2].

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Отбор и оценка фактического материала.
2. Формы регистрации первичной научной информации.
3. Какие существуют принципы отбора и оценки фактического материала?

#### **Литература:**

1. Короткина, И. Б. Академическое письмо: необходимость междисциплинарных исследований / И. Б. Короткина // Высшее образование в России. – 2018. – Т. 27. – № 10. – С. 64–74.
2. Короткина, И. Б. Английский язык для научно-публикационных целей как новое направления для научно-педагогических исследований / И. Б. Короткина // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2018. – Т. 1. – № 4/52. – С. 115–130.
3. Добрынина, О. Л. Грамматические ошибки в англоязычном академическом письме: причины появления и стратегии коррекции / О. Л. Добрынина // Высшее образование в России. – 2017. – № 8–9. – С. 100–107.
4. Добрынина, О. Л. Проблемы англоязычного академического письма: лексические ошибки, причины их появления и стратегии коррекции / О. Л. Добрынина // Высшее образование в России. – 2018. – № 10. – С. 75–83.

## **Семинарское занятие 10**

### **Структура и модели теоретического исследования.**

**Цель занятия:** ознакомление обучающихся с структурой и моделями теоретических исследований.

#### **План занятия:**

1. Теоретическое знание.
2. Структура и модели теоретического исследования.
3. Метод моделирования. Процесс моделирования.

*Теоретическое знание* – это сформулированные общие для какой-либо предметной научной области закономерности, позволяющие объяснить ранее открытые факты и эмпирические закономерности, а также предсказать и предвидеть будущие события и факты.

Теоретическое знание трансформирует результаты, полученные на стадии эмпирического познания, в более глубокие обобщения, вскрывая сущности явлений, закономерности возникновения, развития и изменения изучаемого объекта.

Существуют различия между эмпирическим и теоретическим знанием. Например, газовые законы Бойля–Мариотта, Шарля и Гей-Люссака – это эмпирические законы, а обобщение этих газовых законов на основе молекулярно-кинетической теории, модели идеального газа, уравнение Клайперона–Менделеева – это теоретическое знание.

Теоретическое исследование начинается с поиска. Выясняется, какая концепция, теория или предметная область могут объединить и собрать воедино все наработанные эмпирические результаты или их большую часть. Нередко бывает, что часть результатов не ложится в единое русло и их приходится отбрасывать. Но подчас оказывается, что чего-то из необходимых эмпирических результатов недостает и эмпирическую часть исследования следует продолжить.

Когда предметная область определена исследователем, начинается процесс построения логической структуры теории, концепции и т.п.

Процесс построения логической структуры состоит из двух этапов. Первый этап – этап индукции – восхождение от конкретного к абстрактному. Исследователь должен определить центральное системообразующее звено своей теории: концепцию, систему аксиом или аксиоматических требований, или единый методологический подход и т.д.

Причем исследователю в процессе обобщения эмпирических результатов приходится, с одной стороны, постоянно обращаться к своей предметной области в аспекте требований полноты теории (образовавшиеся

«пустоты» в предметной области). В дальнейшем их надо заполнять, в том числе путем дополнительной опытно-экспериментальной работы либо заимствования результатов у других авторов (естественно, со ссылками).

С другой стороны, постоянно соотносить получаемые обобщения и предметную область с совокупностью получаемых теоретических результатов в аспекте требования полноты, а также непротиворечивости строящейся концепции, теории.

Исследователь на этапе индукции детально инвентаризирует все имеющиеся у него результаты, все, что может представлять интерес. И начинает группировать их по определенным основаниям классификаций в первичные обобщения, затем в обобщения второго порядка и так далее. Происходит индуктивный процесс – абстрагирование – восхождение от конкретного к абстрактному – пока все результаты не сведутся в авторскую концепцию – короткую (5–7 строк), но ёмкую формулировку, отражающую в самом общем сжатом виде всю суть теоретической работы и совокупность результатов.

Следующий этап время дедуктивного процесса, то есть конкретизации – восхождения от абстрактного к конкретному.

На этом этапе формулировка концепции развивается в совокупности факторов, условий, принципов, моделей, механизмов, теорем и т.д. Иногда, если проблема исследования расчленяется на несколько относительно независимых аспектов, концепция развивается в несколько концептуальных положений – а те уже далее развиваются в совокупности принципов и т.п.

Принципы также могут развиваться в классы моделей, типы задач и т.д. Так выстраивается логическая структура научной теоретической работы.

Только правильно и обоснованно выбранная методика гарантирует надежность полученных при выполнении исследований результатов. Поэтому важным этапом НИР является разработка методики исследования. Методика должна предусматривать теоретические и экспериментальные исследования.

Обычно теоретические исследования выполняют *методом моделирования*, т.е. изучения явления с помощью модели. *Модель* – искусственная система, отображающая основные свойства изучаемого объекта, то есть оригинала.

При математическом моделировании физика явлений может быть различной, но математические зависимости одинаковы. При физическом моделировании физика явлений в объекте и модели и их математические зависимости одинаковы.

При изучении сложных процессов часто применяют математическое моделирование. При построении модели изучаемый объект и его свойства обычно упрощают. Однако надо иметь в виду, что чем ближе модель к оригиналу, тем ближе полученные при теоретическом исследовании результаты к действительным.

*Модели* могут быть физическими, математическими и натуральными.

Физические модели позволяют наглядно представить протекающие процессы в природе и исследовать влияние отдельных параметров на их свойства. Математические модели позволяют количественно использовать явления, трудно поддающиеся изучению на физических моделях. Натуральные модели представляют собой масштабно-измененные объекты, они позволяют наиболее полно исследовать процессы, протекающие в натуральных условиях.

Модель должна отображать существенные явления процесса и быть оптимальной. Излишняя детализация усложняет модель и затрудняет теоретические исследования, делая их более громоздкими. Но в то же время слишком упрощенная модель не обеспечивает требуемую адекватность и точность. Изучить и проанализировать явление более полно можно лишь при условии, что его модель представлена описаниям физической сущности и имеет математический вид.

Теоретические исследования при изучении моделей значительно ускоряет компьютер. Применение компьютера для моделирования оказывается полезным, если аналитическими методами невозможно установить количественную связь между входящими и выходящими параметрами, а получение эмпирической зависимости сопряжено с большими затратами.

*Процесс моделирования* на компьютере содержит пять этапов:

- 1) выделение основных факторов и характеристик процессов и описание взаимосвязи между ними с помощью математических уравнений;
- 2) преобразование математического описания к виду, удобному для ввода в компьютер;

- 3) составление программы для компьютера;
- 4) анализ полученных результатов;
- 5) сопоставление этих результатов с опытными.

Также моделирование можно осуществлять с помощью компьютерных программ.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Теоретическое знание.
2. Структура и модели теоретического исследования.
3. Что такое модель?
4. Метод моделирования.
5. Процесс моделирования.

#### **Литература:**

1. Короткина, И. Б. Академическое письмо: необходимость междисциплинарных исследований / И. Б. Короткина // Высшее образование в России. – 2018. – Т. 27. – № 10. – С. 64–74.

2. Короткина, И. Б. Английский язык для научно-публикационных целей как новое направления для научно-педагогических исследований / И. Б. Короткина // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2018. – Т. 1. – № 4/52. – С. 115–130.

3. Добрынина, О. Л. Грамматические ошибки в англоязычном академическом письме: причины появления и стратегии коррекции / О. Л. Добрынина // Высшее образование в России. – 2017. – № 8–9. – С. 100–107.

4. Добрынина, О. Л. Проблемы англоязычного академического письма: лексические ошибки, причины их появления и стратегии коррекции / О. Л. Добрынина // Высшее образование в России. – 2018. – № 10. – С. 75–83.

## **Семинарское занятие 11**

### **Классификация экспериментов.**

**Цель занятия:** ознакомление обучающихся с классификацией экспериментов.

#### **План занятия:**

1. Что такое эксперимент?
2. Классификация экспериментов.

*Эксперимент* является важнейшей составной частью научных исследований, в основе которого находится научно поставленный опыт с точно учитываемыми и управляемыми условиями.

*Эксперименты* различаются:

- по целям исследования (констатирующие, преобразующие, поисковые, решающие, контролирующие);
- по способу формирования условий (естественный и искусственный);
- по структуре изучаемых объектов и явлений (простые, сложные);

–по организации проведения (лабораторные, натурные, полевые, производственные и т.п.);

–по характеру внешних воздействий на объект исследования (вещественные, энергетические, информационные);

–по характеру взаимодействия средства экспериментального исследования с объектом исследования (обычный и модельный);

–по типу моделей, исследуемых в эксперименте (материальный и мысленный);

–по числу варьируемых факторов (однофакторный и многофакторный);

– по контролируемым величинам (пассивный и активный);

– по характеру изучаемых объектов или явлений (технологический, социометрический) и т.п.

Для классификации экспериментов могут быть использованы и другие признаки.

Естественный эксперимент предполагает проведение опытов в естественных условиях существования объекта исследования (чаще всего используется в биологических, социальных, педагогических и психологических науках).

Искусственный эксперимент предполагает формирование искусственных условий (широко применяется в технических и естественных науках).

Констатирующий эксперимент используется для проверки определенных предположений. В процессе этого эксперимента констатируется наличие определенной связи между воздействием на объект исследования и результатом, выявляется наличие определенных фактов.

Преобразующий, или созидательный, эксперимент предполагает активное изменение структуры и функций объекта исследования в соответствии с выдвинутой гипотезой, формирование новых связей и отношений между компонентами объекта или между исследуемым объектом и другими объектами. Исследователь в соответствии с раскрытыми тенденциями развития объекта исследования преднамеренно создает условия, которые должны способствовать формированию новых свойств и качеств объекта.

Поисковый эксперимент проводится в том случае, если затруднена классификация факторов, влияющих на изучаемое явление вследствие отсутствия достаточных предварительных (априорных) данных. По результатам поискового эксперимента устанавливается значимость факторов, осуществляется отсеивание незначимых.

*Контролирующий эксперимент* сводится к контролю за результатами внешних воздействий над объектом исследования с учетом его состояния, характера воздействия и ожидаемого эффекта.

*Решающий эксперимент* ставится для проверки справедливости основных положений фундаментальных теорий в том случае, когда две или несколько гипотез одинаково согласуются с этими явлениями. Этот эксперимент дает такие факты, которые согласуются с одной из гипотез и

противоречат другой, например опыты по проверке справедливости ньютоновской теории истечения света и волнообразной теории Гюйгенса.

*Лабораторный эксперимент* проводится в лабораторных условиях с применением специальных моделирующих установок, типовых приборов, стендов, оборудования и т.д. Чаще всего в лабораторном эксперименте изучается не сам объект, а его образец (модель). Этот эксперимент позволяет доброкачественно, с требуемой повторностью изучить влияние одних характеристик при варьировании других, тем самым получить хорошую научную информацию с минимальными затратами времени и ресурсов. Однако такой эксперимент не всегда полностью моделирует реальный ход изучаемого процесса, поэтому возникает потребность в проведении натурального эксперимента.

*Натурный эксперимент* проводится в естественных условиях и на реальных объектах. Этот вид эксперимента часто используется в процессе натуральных испытаний изготовленных систем. В зависимости от места проведения испытаний натурные эксперименты подразделяются: на производственные, полигонные, полевые, полунатурные и т.п.

Натурный эксперимент всегда требует тщательного продумывания и планирования, а также рационального выбора методов исследования [3, 7]. Основной научной проблемой натурального эксперимента является обеспечение достаточного соответствия (адекватности) условий эксперимента реальной ситуации, в которой затем будет работать создаваемый объект.

Поэтому центральными задачами натурального эксперимента являются:

- идентификация статистических и динамических параметров объекта;
- изучение характеристик воздействия среды на испытываемый объект;
- оценка эффективности функционирования объекта и проверка его на соответствие заданным требованиям.

В психологии, социологии, педагогике широко распространены эксперименты открытые и закрытые.

В открытом эксперименте задачи открыто объясняются испытуемым, в закрытом – в целях получения объективных данных эти задачи скрываются от испытуемого.

Закрытый эксперимент характеризуется тем, что его тщательно маскируют и работа протекает внешне в естественных условиях.

Простой эксперимент используется для изучения объектов, не имеющих разветвленной структуры, с небольшим количеством взаимосвязанных и взаимодействующих элементов, выполняющих простейшие функции.

В сложном эксперименте изучаются явления или объекты с разветвленной структурой и большим количеством взаимосвязанных и взаимодействующих элементов, выполняющих сложные функции.

*Информационный эксперимент* используется для изучения воздействия определенной (различной по форме и содержанию) информации на объект исследования. Чаще всего информационный эксперимент используется в биологии, психологии, социологии, кибернетике и т.п. С помощью этого

эксперимента изучается изменение состояния объекта исследования под влиянием сообщаемой ему информации.

Вещественный эксперимент предполагает изучение влияния различных вещественных факторов на состояние объекта исследования. Например, влияние различных пластифицирующих добавок на подвижность бетонной смеси, прочность бетона и т.п.

Классический, или обычный, эксперимент – экспериментатор выступает в роли субъекта, познающего объект или предмет экспериментального исследования при помощи средств для осуществления эксперимента (приборы, инструменты, экспериментальные установки).

Различие между орудиями эксперимента при моделировании позволяет выделить мысленный и материальный эксперименты.

Мысленный эксперимент – одна из форм умственной деятельности познающего субъекта, в процессе которой структура реального эксперимента воспроизводится в воображении [3, 11].

Материальный эксперимент. В процессе этого эксперимента используются материальные, а не идеальные объекты исследования. Основное отличие материального эксперимента от мысленного в том, что реальный эксперимент представляет собой форму объективной материальной связи сознания с внешним миром, а мысленный эксперимент является специфической формой теоретической деятельности субъекта.

Сходство мысленного эксперимента с реальным определяется тем, что реальный эксперимент, прежде чем быть осуществленным на практике, сначала проводится человеком мысленно в процессе обдумывания и планирования. Поэтому нередко мысленный эксперимент выступает в роли идеального плана реального эксперимента, в известном смысле предваряя его.

Модельный эксперимент. Этот вид эксперимента в отличие от классического имеет дело с моделью исследуемого объекта. Модель входит в состав экспериментальной установки, замещая не только объект исследования, но часто и условия, в которых изучается некоторый объект.

Энергетический эксперимент используется для изучения воздействия различных видов энергии (механической, тепловой, электромагнитной и т.д.) на объект исследования. Этот тип эксперимента широко распространен в естественных науках.

Однофакторный эксперимент предполагает:

- выделение особо значимых факторов;
- поочередное варьирование факторов, интересующих исследователя;
- стабилизацию мешающих факторов.

Суть многофакторного эксперимента состоит в том, что варьируются все переменные сразу и каждый эффект оценивается по результатам всех опытов, проведенных в данной серии экспериментов.

При проведении пассивного эксперимента предусматривается измерение только выбранных показателей (переменных, параметров) в результате наблюдения за объектом без искусственного вмешательства в его функционирование. Например, наблюдение: за числом заболеваний вообще

или какой-либо определенной болезнью; за интенсивностью, составом, скоростями движения транспортных потоков, за работоспособность определенной группы лиц; за числом дорожно-транспортных происшествий т.п.

Активный эксперимент связан с выбором специальных входных сигналов (факторов) и контролирует вход и выход исследуемой системы.

Технологический эксперимент направлен на изучение элементов технологического процесса (производства, оборудования, деятельности работников и т.п.) или процесса в целом.

Особым видом экспериментальных исследований является вычислительный эксперимент.

Вычислительным экспериментом называют методологию и технологию исследований, основанных на применении прикладной математики и электронно-вычислительных машин как технической базы при использовании математических моделей. Он основывается на создании математических моделей изучаемых объектов, которые формируются с помощью особой математической структуры, которая способна отражать свойства объекта, проявляемые им в различных экспериментальных условиях.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Что такое эксперимент?
2. Виды экспериментальных работ.

#### **Литература:**

1. Короткина, И. Б. Академическое письмо: необходимость междисциплинарных исследований / И. Б. Короткина // Высшее образование в России. – 2018. – Т. 27. – № 10. – С. 64–74.
2. Короткина, И. Б. Английский язык для научно-публикационных целей как новое направления для научно-педагогических исследований / И. Б. Короткина // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2018. – Т. 1. – № 4/52. – С. 115–130.
3. Добрынина, О. Л. Грамматические ошибки в англоязычном академическом письме: причины появления и стратегии коррекции / О. Л. Добрынина // Высшее образование в России. – 2017. – № 8–9. – С. 100–107.
4. Добрынина, О. Л. Проблемы англоязычного академического письма: лексические ошибки, причины их появления и стратегии коррекции / О. Л. Добрынина // Высшее образование в России. – 2018. – № 10. – С. 75–83.

## **Семинарское занятие 12**

### **План или программа проведения эксперимента.**

#### **Рабочее место экспериментатора.**

**Цель занятия:** ознакомление обучающихся с программой проведения эксперимента.

#### **План занятия:**

1. Программа проведения эксперимента.
2. Методика проведения эксперимента

### 3. Рабочее место экспериментатора.

*Методика* – это совокупность мыслительных и физических операций, размещенных в определенной последовательности, в соответствии с которой достигается цель исследования.

*Методика эксперимента* – это система различных способов или приемов для последовательного и наиболее эффективного осуществления эксперимента.

Каждый экспериментатор должен составить *план или программу проведения эксперимента*, который включает:

- постановку цели и задач эксперимента;
  - обоснование объема эксперимента, числа опытов;
  - выбор варьируемых факторов;
  - определение последовательности изменения факторов;
  - порядок реализации опытов;
  - выбор шага изменения факторов, задание интервалов между последовательными экспериментальными точками;
  - описание проведения эксперимента;
  - обоснование средств измерений;
  - обоснование способов обработки и анализа результатов эксперимента
- [3, 10].

Кроме перечисленных выше пунктов план эксперимента включает: наименование темы исследования; рабочую гипотезу, методику эксперимента, перечень необходимых материалов, приборов, установок; список исполнителей, календарный план и смету.

Таким образом, проведение эксперимента – это важнейший и наиболее трудоемкий этап, при его выполнении очень важна последовательность проведения опыта. После установления объема эксперимента составляют перечень средств измерений, материалов, список исполнителей, календарный план и смету расходов.

Ведение журнала, в котором фиксируются все характеристики исследуемого процесса и результаты наблюдений, является обязательным требованием проведения эксперимента. Также одновременно с проведением эксперимента исполнитель должен проводить предварительную обработку результатов и их анализ [3, 9].

Планирование эксперимента необходимо производить в наиболее короткий срок и с наименьшими затратами, получая при этом достоверную и точную информацию. Этого можно достигнуть при планировании определенных правил, которые учитывают вероятностный характер результатов измерений и наличие внешних помех, которые могут воздействовать на изучаемый объект.

Все факторы, определяющие процесс, изменяются одновременно по специальным правилам, а результаты эксперимента представляются в виде математической модели, обладающей некоторыми статическими свойствами.

Таким образом, можно выделить несколько *этапов планирования эксперимента*:

- сбор и анализ собранной информации;
- выбор входных и выходных переменных, области экспериментирования;
- выбор математической модели, при помощи которой будут представляться экспериментальные данные;
- план эксперимента и выбор критерия оптимальности;
- проведение анализа данных и определение метода;
- проведение эксперимента;
- проверка статических предпосылок для полученных экспериментальных данных;
- обработка полученных результатов;
- интерпретация и рекомендации по использованию полученных результатов.

В процессе сбора и анализа собранной и обработанной информации устанавливают и анализируют все известные данные об изучаемом процессе или объекте, какие факторы и как влияют на состояние процесса или объекта, их взаимосвязь, возможные пределы изменения и т.д.

Основные требования для выбора входных факторов это возможность установления нужного значения данного фактора и поддержание его в течение всего опыта.

Факторы могут быть качественными и количественными. Уровням количественных факторов соответствует числовая шкала (давление, температура и т.п.). Качественными факторами могут являться конструкции аппаратов, катализаторы, и т.п.

Выходные переменные – реакции либо отклики на воздействие входных параметров. Они могут быть экономическими (прибыль, расход энергии и т.п.), технологическими (надежность, стабильность горения дуги, и т.п.) и т.д.

Выбор модели исследования зависит от наших знаний об объекте или процессе, его целей и математического аппарата. Чаще исследуемые модели и задачи сводятся к задаче получения статической модели. Она представляет собой математическую зависимость между входными и выходными параметрами изучаемого процесса или объекта. Теоретической основой для решения задачи статического моделирования является предположение о возможности описания протекающего процесса математическим уравнением.

Часто задачей исследования является оптимизация процесса, т.е. определение таких значений входящих параметров, при которых выходящий параметр имеет максимальное или минимальное значение.

В решении этой задачи выделяют два основных подхода: теоретический и эмпирический.

Существует также и промежуточный подход. При использовании этого подхода вид исходящей модели представляется теоретически, а значения параметров рассчитываются по экспериментальным данным, полученным при изучении объекта.

В последние годы эмпирический подход используется гораздо шире. Это объясняется ростом сложности изучаемых объектов, недостатком времени на

их детальное изучение, появлением новых эмпирических способов оптимизации и др. [2].

Рабочее место экспериментатора – это часть рабочего пространства, на которое распространяется его непосредственное воздействие в процессе исследования.

Рабочим пространством называется часть лабораторного или производственного помещения, оснащенная необходимыми экспериментальными средствами и обслуживаемая одним или группой исследователей.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Программа проведения эксперимента.
2. Методика проведения эксперимента
3. Рабочее место экспериментатора.

**Литература:**

1. Добрынина, О. Л. Грамматические ошибки в англоязычном академическом письме: причины появления и стратегии коррекции / О. Л. Добрынина // Высшее образование в России. – 2017. – № 8–9. – С. 100–107.
2. Добрынина, О. Л. Проблемы англоязычного академического письма: лексические ошибки, причины их появления и стратегии коррекции / О. Л. Добрынина // Высшее образование в России. – 2018. – № 10. – С. 75–83.

## Семинарское занятие 13

### Методы графической обработки результатов измерений.

**Цель занятия:** ознакомление обучающихся с методами графической обработки результатов измерений при проведении экспериментальных исследований.

**План занятия:**

1. Совокупность измерений может быть генеральной и выборочной.
2. Методы графической обработки результатов измерений.

Совокупность измерений может быть генеральной и выборочной. Генеральная совокупность – это все множество возможных значений изменений  $x_i$  или возможных значений погрешности  $\Delta x_i$ .

При выборочной совокупности число измерений  $n$  ограничено и в каждом случае строго определяется. Обычно считают, что если  $n > 30$ , то среднее значение совокупности измерений  $x$  достаточно точно приближается к истинному значению.

Теория случайных ошибок позволяет оценить точность и надежность измерения при данном количестве замеров или определить минимальное количество замеров, гарантирующее требуемую точность и надежность измерений. Также необходимо исключить возможность появления грубых ошибок и определить достоверность полученных результатов [3].

*Методы графической обработки результатов измерений*

При обработке результатов измерений широко используют методы графического изображения. Такие методы дают более наглядное представление о результатах эксперимента, чем табличные данные. Поэтому чаще табличные данные обрабатывают графическими методами с использованием обычной прямоугольной системы координат. Чтобы построить график, необходимо хорошо знать ход исследования, течение исследовательского процесса, т.е. то, что можно взять из теоретических исследований.

Экспериментальные точки на графике необходимо соединять плавной линией, чтобы она проходила как можно ближе ко всем экспериментальным точкам. Но могут быть исключения, так как иногда исследуют явления, для которых в определенных интервалах наблюдается быстрое скачкообразное изменение одной из координат.

Это объясняется сущностью физико-химических процессов, например радиоактивным распадом атомов в процессе исследования радиоактивности. В таких случаях необходимо плавно соединять точки кривой. Общее «осреднение» всех точек плавной кривой может привести к тому, что скачок функции подменяется погрешностями измерений.

Иногда исследуются явления, для которых в определенном интервале наблюдается скачкообразное изменение одной из координат, объясняемое сущностью физико-химического процесса.

Если при построении графика появляются точки, которые резко удаляются от плавной кривой, необходимо проанализировать причину этого отклонения, а затем повторить измерение в диапазоне резкого отклонения точки. Повторные измерения могут подтвердить или отвергнуть наличие такого отклонения.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Совокупность измерений может быть генеральной и выборочной.
2. Методы графической обработки результатов измерений.

#### **Литература:**

1. Добрынина, О. Л. Грамматические ошибки в англоязычном академическом письме: причины появления и стратегии коррекции / О. Л. Добрынина // Высшее образование в России. – 2017. – № 8–9. – С. 100–107.
2. Добрынина, О. Л. Проблемы англоязычного академического письма: лексические ошибки, причины их появления и стратегии коррекции / О. Л. Добрынина // Высшее образование в России. – 2018. – № 10. – С. 75–83.

## **Семинарское занятие 14**

### **Текст научной рукописи.**

**Цель занятия:** ознакомление обучающихся с оформлением научной работы и текстом научной рукописи.

#### **План занятия:**

1. Текст научной рукописи.
2. Структура научной работы.

Когда сформулированы выводы и обобщения, продуманы доказательства и подготовлены все иллюстрации, наступает следующий этап – литературное оформление полученных результатов в виде отчета, статьи, доклада или презентации.

Литературное оформление результатов творческого труда предполагает знание и соблюдение определенных требований, предъявляемых к содержанию научной рукописи. В научных работах особенно важны ясность изложения, систематичность и последовательность представления материала.

*Текст научной рукописи* следует делить на абзацы, то есть на части, начинающиеся с красной строки. Важно помнить, что правильная разбивка на абзацы облегчает чтение и усвоение содержания текста. Критерием такого деления является смысл написанного – каждый абзац должен включать самостоятельную мысль, содержащуюся в одном или нескольких предложениях.

Также в рукописи следует избегать повторений, не допускать перехода к новой мысли, пока первая не получила полного законченного выражения. Писать текст нужно по возможности краткими и ясными для понимания предложениями. Текст лучше воспринимается, если в нем исключены частое повторение одних и тех же слов и выражений, тавтологии, сочетания в одной фразе нескольких свистящих и шипящих букв.

Изложение должно включать критическую оценку существующих точек зрения, высказанных по данному вопросу, даже если они не в пользу автора. В тексте нежелательно делать много ссылок на себя. При необходимости следует употреблять выражения в третьем лице, например, автор полагает или по нашему мнению и т.д.

Не рекомендуется перегружать рукопись цифрами, цитатами, иллюстрациями, так как это отвлекает внимание читателя и затрудняет понимание содержания. Цитируемые в рукописи места (например, высказывания) должны иметь точные ссылки на источники.

Необходимым условием является соблюдение единства условных обозначений и допускаемых сокращений слов, которые должны соответствовать принятым стандартам.

*Структура научной работы.* Каждое произведение научного характера можно условно разделить на три части: вводную, основную и заключительную.

Вначале придумывается заглавие работы. Оно должно быть кратким, определенным и отвечающим содержанию работы. Название работы выносится на титульную страницу.

Титульный лист – это первая страница рукописи, на которой указаны надзаголовочные данные, сведения об авторе, заглавие, подзаголовочные данные, сведения о научном руководителе, место и год выполнения работы.

Оглавление раскрывает суть работы путем обозначения глав, параграфов и других рубрик рукописи с указанием страниц, с которых они начинаются.

Оно может быть в начале или в конце работы. Названия глав и параграфов должны точно повторять соответствующие заголовки в тексте.

При оформлении научной работы иногда возникает необходимость написать предисловие. В нем излагаются внешние предпосылки создания научного труда: чем вызвано его появление; где и когда была выполнена работа; перечисляются организации и лица, оказавшие помощь при выполнении данной работы.

Введение (вступление) – вводит читателя в круг рассматриваемых проблем и вопросов. В нем определяются новизна, актуальность, научная и практическая значимость темы, степень ее разработанности, то есть обосновывается выбор темы научного исследования. Здесь же формулируются цели и задачи, которые ставились автором, описываются примененные методы и практическая база исследования.

В диссертационных исследованиях указывают объект и предмет исследования, положения, выносимые на защиту, говорят о теоретической и практической ценности полученных результатов и дают сведения об их апробации. Обычно объем введения не превышает 5–7% объема основного текста.

Основная часть состоит из нескольких глав, разбитых на параграфы. Первый параграф чаще бывает посвящен истории или общетеоретическим вопросам рассматриваемой темы, а в последующих параграфах раскрывают основные ее аспекты.

В основное содержание работы входит обобщение материала, методы, экспериментальные данные и выводы самого исследования. Особое внимание следует обращать на точность используемых в тексте слов и выражений, не допускать возможности их двусмысленного толкования. Новые термины или понятия необходимо подробно разъяснять.

Цифровой материал должен быть представлен в доступной форме (в виде таблиц, графиков, диаграмм). Особой точности требует цифровой материал, чтобы избежать неверных выводов.

В конце работы как итог пишутся выводы в виде кратко сформулированных и пронумерованных отдельных тезисов. Выводы должны касаться только того материала, который изложен в работе. Следует соблюдать главный принцип: в выводах нужно идти от частных к более общим и важным положениям.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Текст научной рукописи.
2. Структура научной работы.

#### **Литература:**

1. Добрынина, О. Л. Грамматические ошибки в англоязычном академическом письме: причины появления и стратегии коррекции / О. Л. Добрынина // Высшее образование в России. – 2017. – № 8–9. – С. 100–107.
2. Добрынина, О. Л. Проблемы англоязычного академического письма: лексические ошибки, причины их появления и стратегии коррекции / О. Л. Добрынина // Высшее образование в России. – 2018. – № 10. – С. 75–83.

## Семинарское занятие 15

### Аргументация – это процесс обоснования определенной точки зрения.

**Цель занятия:** ознакомление обучающихся с процессом аргументации – обоснования определенной точки зрения.

**План занятия:**

1. Аргументация точки зрения.
2. Элементы аргументации.

*Аргументация* – это процесс обоснования определенной точки зрения с целью их смысловой идентификации с исследуемой реальностью и принятия научным сообществом.

В ходе аргументации нужно показать, во-первых, что действительно существуют исследуемые объекты, которые обладают зафиксированными свойствами, интенсивность и динамика которых зависит от структуры объекта, определенной совокупности воздействующих на него факторов, то есть показать, что содержащееся в выводах знание отражает реальное положение вещей.

Во-вторых, предстоит в такой мере повлиять на коллег, работающих по данной проблеме, а также на более широкий круг представителей научного сообщества, практиков, чтобы они приняли предлагаемую точку зрения как собственное убеждение, в определенной мере изменив свои прежние взгляды. Первый процесс составляет логико-гносеологический аспект аргументации, второй – ее логико-коммуникативный аспект.

В качестве синонимов выражения «аргументация» иногда употребляют слова «обоснование» и «доказательство». Наиболее тесную связь отмечают между доказательством и обоснованием, которые являются способами осуществления аргументации. Однако это не вполне корректно, поскольку при некотором совпадении содержания данных процедур в каждой из них доминируют различные установки. В аргументации – это установка на принятие определенной точки зрения научным сообществом, в обосновании – на смысловую идентификацию данной точки зрения с реальностью, в доказательстве – на установление логической связи между выдвигаемым положением и совокупностью положений, которые считаются истинными и приняты научным сообществом.

*Аргументация включает три элемента:*

тезис – положение или совокупность положений, которые требуется обосновать;

аргументы (основания) – совокупность оснований, приводимых для подтверждения тезиса;

демонстрация (доказательство) – способ связи аргументов между собой и тезисом.

Специфику тезиса часто характеризуют посредством вопроса «что аргументируется?». В реальном научном исследовании аргументации

подлежит всё полученное знание. Аргументации или обоснованию подлежат формулируемые законы, гипотезы, теории.

Главную особенность аргументов выражают вопросом «Чем аргументируется тезис?». Данными о действительном положении вещей, которые фиксируются органами чувств человека, или совокупностью знаний, опосредованных чувственными данными? В первом случае аргументами выступают данные наблюдений и экспериментов, во втором – совокупность понятий, законов, теорий. Демонстрацию характеризуют вопросом: «Каким способом аргументируется тезис?». Это может быть прямое указание на данные непосредственных наблюдений и экспериментов, а также построение логичного доказательства, в рамках которого истинность (приемлемость) тезиса обосновывается положениями, истинность которых была доказана ранее.

Специфика каждого из элементов аргументации существенно влияет на общий характер процесса аргументации, в связи с чем выделяют ее типы и виды. Особенно важна в этом плане специфика аргументов. Ими могут быть действительные события, процессы, явления, т.е. реальное положение вещей, с одной стороны. С другой стороны – знания о реальном положении вещей, фиксируемые в виде законов, понятий, принципов, теорий.

Выделяют непосредственное и опосредованное подтверждение, доказательство и опровержение как особые типы аргументации, практикуемой не только в науке, а также эмпирическую и теоретическую аргументацию, интерпретацию и объяснение как виды научной аргументации.

*Непосредственное подтверждение* – это аргументация приобретенного знания путем прямого наблюдения объектов, существование и параметры которых составляют предмет исследования. Например, непосредственно можно наблюдать все открытые космические объекты и биологические виды, большинство экономических и социальных процессов.

*Опосредованное подтверждение* – это процесс аргументации приобретенного знания путем установления ею связей с совокупностью знаний, истинность которых была установлена ранее независимо от содержания аргументируемого знания. Обычно такого рода аргументация осуществляется путем выведения следствий из тезиса и их подтверждения.

*Доказательство* – это тип аргументации, представляющий собой логический процесс, направленный на обоснование истинности определенного положения с помощью других положений, истинность которых установлена ранее.

*Опровержение* – это тип аргументации, в процессе которого устанавливается ложность тезиса или средств его обоснования.

*Эмпирическая аргументация* – это обоснование приобретенного знания, непременно включающее ссылку на данные наблюдений и экспериментов. Например, о наличии нового биологического вида, повышении социальной и экономической стабильности.

*Теоретическая аргументация* – это обоснование приобретенного знания путем установления его связи с элементами знаний теоретического и

метатеоретического уровней без непосредственного обращения к данным наблюдений и экспериментов. Это прежде всего интерпретация и объяснение знания, которые выделяют в качестве самостоятельных видов аргументации.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Аргументация точки зрения.
2. Элементы аргументации.

**Литература:**

1. Добрынина, О. Л. Грамматические ошибки в англоязычном академическом письме: причины появления и стратегии коррекции / О. Л. Добрынина // Высшее образование в России. – 2017. – № 8–9. – С. 100–107.
2. Добрынина, О. Л. Проблемы англоязычного академического письма: лексические ошибки, причины их появления и стратегии коррекции / О. Л. Добрынина // Высшее образование в России. – 2018. – № 10. – С. 75–83.