

## ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.

**Цель занятия:** *изучить основные цели, задачи и этапы проведения научного исследования, рассмотреть вопросы поиска, накопления и обработки научной информации для разработки инновационного проекта, систематизировать требования к структуре и составу научных работ, правила подготовки научного доклада.*

### 1.1. Научное исследование. Цели и задачи. Этапы проведения

**Научное исследование** – это процесс выработки новых научных знаний, форма реализации и развития науки, осуществление оценки влияния на объекты разных факторов и наряду с этим изучение взаимодействия между явлениями с целью получения убедительно доказанных и полезных для науки и практики решений.

**Цель научного исследования** – нахождение определенного объекта, изучение его структуры, характеристик, связей на фундаменте разработанных в науке позиций и приемов познания, а также получение важных для деятельности человека результатов.

**Гипотеза** – научное утверждение, которое представляет собой вероятное решение проблемы, предположение, истинное значение которого не очевидно, т.е. требуются какие-то доказательства, которые являются целью исследования.

Процесс выполнения исследовательской работы включает в себя **шесть этапов**:

**I этап** – выбор темы;

**II этап** – определение цели и задач исследования;

**III этап** – теоретические исследования;

**IV этап** – экспериментальные исследования;

**V этап** – реализация научных исследований.

## 1.2. Критерии научности. Научная новизна

**Критерии научности** – множество признаков, определяющих научное знание; ряд требований, которым наука должна удовлетворять.

**Подтверждаемость** – это качество научной концепции, которое означает, что возможно проведение каких-либо специфических экспериментов с таким оригинальным результатом, который подтвердит концепцию.

### **Основные критерии научности:**

1. Объективность, или принцип объективности: научное знание сведено к раскрытию природных элементов, полученных «самих по себе», как «вещи в себе» (не в кантовском понимании, а как еще не познанных, но познаваемых). К тому же происходит отклонение как от интересов индивида, так и от всего сверхприродного. Природу необходимо постичь из нее самой, она признается в этом смысле самодостаточной. Предметы и их отношения также должны быть познаны такими, какие они есть, безусловно, без посторонних добавлений, т. е. без привнесения в них чего-то субъективного или сверхприродного.

2. Рациональность, рационалистическая обоснованность, доказательность. Некоторые исследователи пришли к мнению, что обыденное знание носит, кроме всего прочего, ссылочный характер, т. е. опирается на «мнения», «авторитет». В научном же знании не просто что-то сообщается, а приводятся необходимые основания, подтверждающие его истинность. Здесь работает принцип достаточного основания, который гласит: «Ни одно явление не может оказаться истинным или действительным, ни одно утверждение – справедливым без достаточного основания, почему дело обстоит именно так, а не иначе». Судьей в вопросах истины служит разум, а способом ее достижения – критичность и рациональные принципы познания.

3. Эссенциалистская направленность – нацеленность на воспроизведение сущности, закономерностей элемента (отображение

систематических, но несущественных свойств объекта тоже подчинено этой цели).

4. Особая организация, особая системность знания – не просто упорядоченность, как в обыденном знании, а упорядоченность по осознанным принципам, организованность в форме теории и развернутого теоретического понятия.

5. Проверимость – обращение к научному наблюдению, к практике, испытание логикой. Научная истина определяет знания, которые в принципе проверяемы и в конечном счете оказываются подтвержденными. Проверимость научных истин, их воспроизводимость через практику придает им свойство общезначимости (и в этом смысле «интерсубъективности»).

**Научная новизна (вклад в науку)** – одно из основных требований к теме научной работы – состоит в оригинальности заложенной в тему основной идеи, обеспечивающей углубление или обновление сложившихся в науке представлений.

Элементы новизны, которые должны быть приведены в научной работе:

- новая сущность задачи, т. е. такая задача поставлена впервые;
- новая постановка известных проблем или задач;
- новый метод решения;
- новое применение известного метода или решения;
- новые результаты и следствия.

### **1.3. Объект и предмет исследования**

**Объект исследования** – система, процесс или явление, порождающие проблемную ситуацию, избранные для изучения. Получение знаний об объекте, необходимых для решения конкретной проблемы, поставленной в исследовании, осуществляется посредством изучения результатов целенаправленного научного воздействия на отдельные части объекта, называемые предметами исследования.

**Предмет исследования** – это множество устойчивых взаимосвязанных характеристик объекта, связанных также с конкретными целями, проблемами и задачами исследования, т. е. это какой-либо из аспектов объекта исследования. Предмет исследования является носителем группы существенных свойств, связей, признаков изучаемого объекта и служит средством его научного познания.

**Метод исследования** – средство приобретения научных знаний, умений, практических навыков и данных в каких-либо сферах деятельности. В работах по общественным наукам в качестве методов исследования применяются как общенаучные методы (сравнение, анализ и синтез, индукция и дедукция, исторический и логический методы, позитивный и нормативный анализ), так и специальные (горизонтальный и вертикальный анализ, коэффициентный анализ, моделирование социально-экономических процессов, метод нечеткой логики и т. д.).

#### **1.4. Научно-исследовательская работа.**

##### **Порядок выполнения и оформления результатов**

**Научно-исследовательская работа (НИР)** в данном курсе имеет два понятия. Первое – это процесс подготовки магистрантов к научно-исследовательской деятельности и обучения их основам методологии проведения научных исследований. Второе – это комплекс теоретических и экспериментальных исследований, проводимых с целью получения обоснованных исходных данных, изыскания принципов и путей создания продукции, часто по техническому заданию (ТЗ) заказчика, или работ в ходе выполнения заданий для получения грантов по конкурсу.

Процесс выполнения НИР в общем случае состоит из следующих этапов:

– выбор направления исследований – определение оптимального направления исследований; проводится на основе анализа состояния исследуемой проблемы, в том числе результатов патентных исследований, и

сравнительной оценки вариантов возможных решений с учетом результатов прогнозных исследований, проводившихся по аналогичным проблемам;

– теоретические и экспериментальные исследования – проводятся с целью получения достаточных теоретических и достоверных экспериментальных результатов исследований, необходимых для решения поставленных перед НИР задач;

– обобщение и оценка результатов исследований – оценка эффективности полученных результатов в сравнении с современным научно-техническим уровнем (в том числе оценка возможности создания конкурентоспособной продукции и услуг).

***Структурные элементы отчета о НИР:***

- титульный лист;
- список исполнителей;
- реферат;
- содержание;
- нормативные ссылки;
- определения;
- обозначения и сокращения;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

**1.5. Проведение эксперимента. Обработка результатов**

***Эксперимент*** – это способ познания, с помощью которого в контролируемых и управляемых условиях анализируется явление действительности.

**Инженерный эксперимент (ИЭ)** – это совокупность опытов, объединенных одной целью и одной системой ограничений в пространстве и во времени.

**Классификация ИЭ:**

- качественный – осуществляется для установления наличия или отсутствия у объекта определенных свойств или характеристик;
- измерительный – ИЭ, главной целью которого является выявление количественных характеристик исследуемого объекта;
- пассивный – это традиционный метод, использующийся при большой серии опытов с чередующейся вариативностью влияющих факторов;
- активный – проводится по заранее сформулированному плану с одновременным изменением всех параметров, влияющих на процесс.

**Лабораторные эксперименты** – это изучение общих закономерностей разных явлений и процессов, проверка научных гипотез и теорий в лабораторных условиях. Лабораторный эксперимент характеризуется небольшим числом измерительных и управляющих каналов, минимальными энергетическими затратами экспериментальной установки, малым штатом обслуживающего персонала.

**Стендовые исследования** проводят для изучения конкретного процесса, протекающего в исследуемом объекте, который обладает определенными физическими, химическими и другими свойствами.

**Сложный исследовательский эксперимент** – это разновидность стендовых исследований. Сложные экспериментальные установки для исследовательского эксперимента – ускорители, реакторы.

**Промышленный эксперимент** проводится при создании нового изделия или организации технологического процесса по данным лабораторных или стендовых исследований, при оптимизации технологического процесса, проведении контрольно-выборочных испытаний для проверки качества выпускаемой продукции.

Каждый эксперимент можно разбить на **четыре основных этапа**:

- 1) формулировка задачи эксперимента;
- 2) составление плана эксперимента;
- 3) организация и проведение эксперимента;
- 4) обработка и оценка результатов эксперимента, выводы и предложения.

Процедура выбора числа и последовательности постановки опытов, необходимых и достаточных для достижения цели эксперимента с требуемой точностью, называется *планированием эксперимента*.

Общая последовательность проведения эксперимента:

1. Формулирование цели.
2. Выдвижение гипотезы об исследуемом объекте.
3. Планирование эксперимента.
4. Проведение эксперимента.
5. Обработка и анализ результатов эксперимента.
6. Проверка правильности выдвинутой гипотезы.
7. Окончание эксперимента.

Краткая схема изложения результатов:

1. Описать зависимость, в которой выявлены результаты значимых эффектов.
2. Сопоставить однотипные зависимости при отличии некоторых параметров; оценить качественные изменения вида зависимости и величины эффекта при изменении данного параметра.
3. Сравнить взаимосвязи зависимостей, которые были получены различными методами, изучить последовательность.
4. Определить качественные и количественные соответствия, противоречия и выделить действительно новый материал.
5. Обсудить, проанализировать варианты, сравнить с теорией, выдвинуть гипотезы о природе явлений и причинах вновь обнаруженных зависимостей.