

Лекция №1
**«Методология
научных
исследований»**

Данная лекция содержит

16 вопросов:

1. Развитие навыков работы с научно-технической литературой
 2. Приемы изучающего чтения
3. Методологические основы научного знания и творчества
4. Сущность научного исследования. Методы научного познания
 5. Частные методы познания
 6. Классификация научных исследований
 7. Признаки классификации научных исследований
8. Нормативно правовая база организации научных исследований
9. Выбор направления научного исследования. Постановка научно-технической задачи
 10. Постановка научной проблемы
 11. Разработка научной гипотезы
 12. Планирование научно-исследовательской работы
13. Информационное обеспечение информационных исследований
 14. Теоретические исследования
15. Экспериментальные исследования. Виды экспериментов
 16. Планирование эксперимента

1. Развитие навыков работы с научно-технической литературой

Научно-техническая литература по осваиваемой профессии

Отпечатанны

е.книги

конспекты

монографии

Электронный

варианттексты

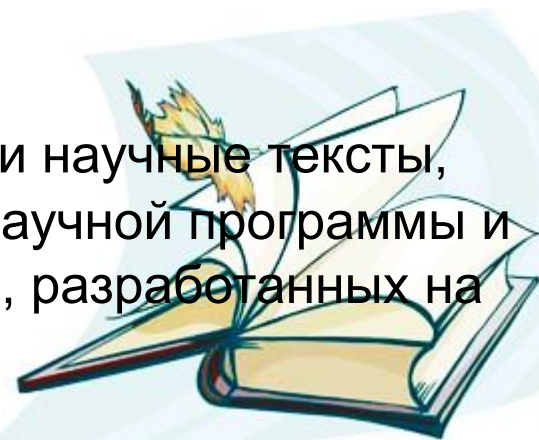
Для сокращения объёма печатной продукции все эти виды научно-технической литературы в настоящих лекциях условно названы книгами.

Самостоятельная работа с книгой -

целостная деятельность, отражающая следующие умения в составе научной деятельности:

1. Умение выполнить задание руководителя на получение из текста некоторой дополнительной информации в процессе изучения нового материала.

2. Умение проработать технические и научные тексты, раскрывающие основное содержание научной программы и рекомендуемые в списках литературы, разработанных на кафедрах.



3. Умение самостоятельно совершить информационный поиск и собрать дополнительную литературу для подготовки реферата, доклада и научной работы.

4. Умение эффективно просмотреть, ознакомиться, изучить самостоятельно собранную литературу и составить

Усвоение знаний

уяснение

восприятие

осмысление

конспектирование

закрепление

запоминание
знаний

тренировка
умений

*Книга может
участвовать в обеих
процедурах.*

Приступая к изучению конкретного научного вопроса, надо прежде всего определить для себя его конечные цели и задачи, что можно сделать с помощью учебных и научных программ.

Хорошо составленная программа позволяет представить, какие знания и умения должны быть освоены при изучении некоторого научного вопроса.



2. Приемы изучающего чтения

Прием постановки вопросов к тексту

Этот прием является основным в процессе уяснения содержания, ведет к всестороннему пониманию научного текста.

Понимание текста складывается из понимания отдельных слов, предложений, параграфов, логической структуры всего текста, его основной идеи и смысла, а также подтекста и общего замысла автора.

Прием составления плана

Этот прием помогает глубоко осмыслить и понять научный текст.

План есть перечисление всех текстовых субъектов текста (т.е. тем).

Результат работы с книгой воплощается в **конспекте**, позволяющем глубоко осмыслить и усвоить учебную информацию

Конспект (от латинского "конспектус" означает "обзор") - расчлененное, краткое, системное и осмысленное изложение книги или ее частей.

Записать текст кратко - значит изложить содержание в значительной мере своими словами.

Конспект должен быть, с одной стороны, содержательным и полным, с другой - по возможности кратким, правильно оформленным.

Поскольку он должен отражать содержание книги, то в него вносят прежде всего основные положения и главные аргументы, которые служат обоснованием этих положений.

Нередко в печатных работах, особенно в специальной литературе, словарях, справочниках, встречается сокращенное написание СЛОВ. Нет твердых правил **сокращения слов**, но чтобы запись была понятной и удобочитаемой, важно при сокращении соблюдать следующие **правила**:

- не сокращать подряд несколько слов, так как при чтении легко потерять согласование слов в предложении. В каждой фразе не менее одного-двух слов надо писать с окончанием. *Чаще всего с окончанием пишутся имена существительные, а прилагательные - без окончаний*
- сокращать следует одни и те же слова всегда одинаково: это ведет к запоминанию принятого условного обозначения
- рекомендуется сокращать лишь те слова, которые употребляются в данном тексте довольно часто

3. Методологические основы научного знания и творчества

Труд инженера, экономиста, менеджера всегда имел *творческую составляющую*, всегда был связан с поиском новых решений в области техники, технологии, организации производства. Об этом свидетельствуют массовое изобретательство, и рационализация в годы плановой экономики Советского Союза, широкое внедрение в практику достижение научно-технического прогресса в нашей стране и за рубежом, тесные связи научных учреждений с производством.

С переходом к рыночной экономике роль и значение исследовательской деятельности резко возросли: теперь для специалистов-практиков, предпринимателей обычными вопросами стали прогнозирование рынка строительной продукции, рынка финансов и ценных бумаг; экономический анализ собственной производственно-финансовой деятельности; прогнозирование деятельности сферы снабжения и конкурентов, а также многие другие вопросы, по сути своей являющиеся компетенцией науки.



Предметом дисциплины являются **теория** и **практика проведения** научных исследований в области строительства.

При этом предполагается **овладение студентами** общими положениями теории научных исследований и их практическое преломление к решению конкретных задач строительства, восстановления и эксплуатации транспортных коммуникаций.



Задачи курса:

- формирование представлений о методических основах научного творчества; выборе темы и формировании цели исследования, поиска способов ее достижения; правилах работы с информацией;
- формирование знаний и умения применять методы планирования научного исследования; проведения экспериментов, обработки их результатов и формулировки выводов; оформление результатов исследования;
- привитие навыков математической (в том числе с применением информационных технологий) обработки экспериментальных данных; формирование научного отчета и библиографического описания литературных источников.

4. Сущность научного исследования. Методы научного познания

Обыденные знания – получение необходимых знаний о природе, окружающих вещах, явлениях из своих чувств и ощущений, получаемых от непосредственных контактов с внешней средой.



Обыденное знание не есть научное знание, несмотря на наличие преемственности, и бесспорной связи между ними.

Эта связь объективна, поскольку оба вида знания преследуют общую **цель** - *получение (поиск, накопление) достоверных знаний о действительности, окружающем нас мире, явлениях природы.*

Оба знания основываются на принципе *реализма*, который в обыденном знании проявляется в понятии здравого смысла.

Научное знание уточняет, развивает и совершенствует знание **обыденное**, подвергая критике и сомнениям положения здравого смысла.

Научное знание формируется в результате **исследований**.

Сущность научного исследования составляет специфическая целенаправленная деятельность по получению новых знаний, надежно обоснованных проверенными методами, средствами и критериями.

Из определения сущности научного исследования видно насколько важно выбрать метод познания.



Метод познания – это специальная процедура, состоящая из взаимосвязанных последовательных действий, операций, приводящих к достижению поставленной цели, либо приближающих к ней.



Ряд авторов понятие «метод познания» отождествляют с «алгоритмом действий». С этим, по-видимому, следует согласиться.

В зависимости от видов научных исследований, а также от области научного знания, методы исследования могут быть условно объединены в *группы*.

5. Частные методы познания

Методы познания

В каждой из групп могут быть общие частные методы познания, являющиеся для всех наук классическими.

Анализ и синтез

Индукция и дедукция

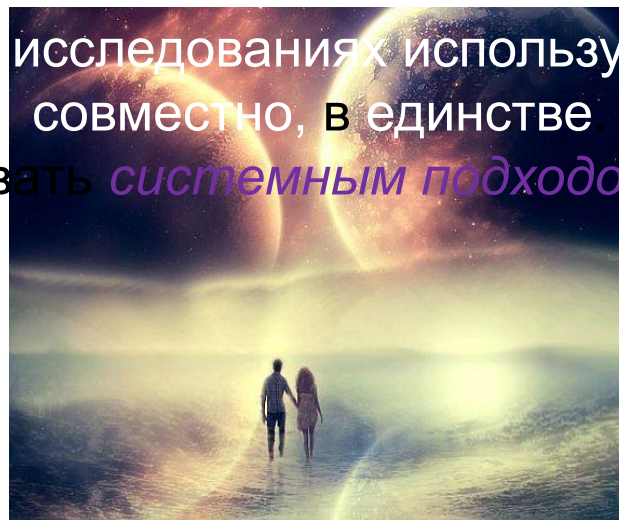
Абстрагирование и конкретизация

Аналогия и моделирование

Анализ – метод мысленного или реального расчленения изучаемой системы, предмета или явления на составные элементы и исследование каждого элемента в отдельности.

Синтез – метод объединения элементов, расчлененных в процессе анализа, в единое целое с установлением связей и взаимозависимости объединяемых элементов. Таким образом, синтез – обратное понятие анализу, когда исследование системы осуществляется по принципу от частного к общему.

Анализ и **синтез** в исследованиях используются, как правило, совместно, в единстве. Это принято называть *системным подходом* в исследовании.



Индукция – умозаключение, позволяющее сформулировать гипотезу (общее утверждение) на основе имеющихся фактов.

Она позволяет сделать вывод о признаках поведения всей системы, объекта (признаках совокупности элементов) на основе исследования части элементов системы.

↓ ↓
Полная и **Неполная**



Полная оперирует конечнообозримой областью фактов, полностью «покрывающую» границы действия гипотезы.

Неполная индукция имеет место, когда область существования гипотезы бесконечна (либо конечно необратима), а область фактов ограничена и позволяет сделать умозаключение ориентированного характера, составить предварительное мнение об исследуемом объекте, явлении или системе.

Дедукция – процесс формулирования вывода из цепи умозаключений (рассуждений), связанных отношением логического следования. Иначе говоря, сделанные ранее умозаключения выстраиваются в некоторую систему по правилам логики, которая в итоге приводит к общему (конечному) выводу.

Исходными для дедуктивных рассуждений являются постулаты, аксиомы, гипотезы, которые в результате выстраивания в логическую цепь по схеме «от общего к частному» приводят к следствиям, теоремам и т.п.



Индукция и дедукция в процессе научного познания по аналогии с анализом и синтезом выступают *совместно*, в единстве.

Изучая систему, предмет, явление с разных позиций, они составляют диалектический метод познания – от индуктивного обобщения к дедуктивному выводу, от проверки дедуктивного вывода к более глубокому обобщению, образуя тем самым *бесконечный процесс познания*.



Аналогия – метод научного познания, позволяющий получить знание об одних системах, предметах или явлениях на основании их сходства с другими.

Аналогия – наиболее распространенный метод формирования научных гипотез, построения людей.

Моделирование – метод научного познания, основанный на замене исследуемого (изучаемого) объекта его специально созданным аналогом – *моделью* и получение на нем характеристик оригинала.

Из определения следует, что важнейшей **проблемой** данного метода является **выбор (создание) модели**, которая не просто отражала бы существенные черты реального объекта, но сохраняла при этом ее поведение в реальном мире, реакции на инфраструктуру и т. п.

В современной науке **моделирование** признается как наиболее **универсальный и эффективный метод исследования**. Многообразие отраслей науки и объектов исследования естественно породило многообразие моделей.

Абстрагирование – метод научного познания, заключающийся в мысленном выделении существенных свойств и связей предмета, явления и отвлечении от других частных свойств или связей.

Отделение несущественного в изучаемом объекте позволяет сконцентрировать внимание исследователя на **главном**, более **глубоко** изучить это главное и **получить** необходимое новое знание о предмете исследования.

При этом различают несколько **видов абстрагирования**:

Абстракция отождествления

Абстракция идеализации

Математическая абстракция
(или изолирующая абстракция)

Абстракция отождествления применяется при изучении групп (классов) предметов, объектов. Она заключается в *выделении свойств, признаков*, присущих всем предметам группы (класса) и отличающих эти предметы от предметов других классов.

При этом индивидуальные признаки отдельно взятого предмета из рассмотрения исключаются.

Данный метод представляет интерес для исследований, посвященных классификации большого количества разнородных элементов, их упорядочению по определенному признаку (или признакам) однородности.

Абстракция идеализации – процесс замещения реального объекта его некоторой абстрактной идеализированной моделью (схемой). В этом виде абстракции отдельная группа свойств объекта доводится до порогового, предельного значения.

Математическая абстракция (или изолирующая абстракция) – мысленное выделение определенных свойств и связей изучаемого объекта из их общей совокупности и фиксация в виде математических зависимостей, символов и т.п.

Конкретизация – метод научного познания, с помощью которого выделяются существенные свойства, признаки, связи объекта, с приданием им вполне точного, вещественно определенного смысла (содержания). В отличие от абстрагирования данный метод требует учета реальных условий существования объекта исследования, среды обитания (инфраструктуры), а также целей, которые реализует (или должен достигнуть) объект.

Абстракция и конкретизация являются хотя и противоположными, но взаимодополняющими друг друга методами научного познания, зачастую выступающими в единстве по аналогии с анализом и синтезом, индукцией и дедукцией.

другие методы научного познания

объяснен
ие

формализац
ия

наблюден
ие

эксперимен
т

Объяснение – метод научного познания, состоящий в раскрытии изучаемого объекта через постижение определенного закона, которому подчиняется данный объект.

Формализация – отображение объекта, процесса, явления в форме какого-либо искусственного языка (в знаковой форме математики, физики, химии), с помощью которого производится изучение их свойств.

Формализация базируется на абстракции, идеализации.

Эксперимент – метод научного познания, при котором объект, явление исследуется в определенных, заранее оговоренных (или заданных) условиях, наблюдать за объектом и управлять его поведением.

Эксперимент является одним из наиболее строгих и распространенных методов исследования. Он проводится на моделях (физических, математических, логических и др.), реальных объектах.

Наблюдение – метод исследования объекта в условиях его реального существования в природе, обществе, основанный на непосредственном восприятии человеком его свойств, признаков.

Оно близко по содержанию к другому методу – восприятию.

В зависимости от характера интересующих признаков объекта различают

качественные и **количественные**
наблюдения.

Качественные наблюдения применяются в ситуациях, когда исследователя интересуют качественные (не имеющие количественной меры) показатели объекта.

6. Классификация научных исследований

научные исследования различаются по своему объему, по строению, технологии и логике.

На **диссертационные исследования** приходится значительная доля научной работы в стране и за рубежом.

Их особенность состоит в том, что они, являясь квалификационными, призваны провести аттестацию научных кадров по признаку способности проводить самостоятельные исследования (кандидатские диссертации), либо осуществлять решение крупных научных проблем, имеющих важное отраслевое или народно-хозяйственное значение (докторские диссертации).

Вышеизложенное показывает на необходимость проведения классификации всего многообразия научных исследований, их систематизации по определенным признакам, расположения в определенной взаимосвязи по содержанию и формам исследования.

7. Признаки классификации научных исследований

Наиболее распространены *Универсальная десятичная классификация (УДК)* и *Библиотечно-библиографическая классификация (ББК)*.

С их помощью научные и другие работники могут найти необходимую информацию, определить область поиска и т. п.

Сложность аналогичного упорядочения научных исследований обусловлена их многообразием.

Оценка диссертации как квалификационной работы отличается от критериев **плановой научно-исследовательской (НИР)** или **опытно-конструкторской работы (НИОКР)**.

Нельзя одними критериями оценивать теоретическую НИР и НИОКР.

Цель **НИР** - создание нового знания, создание или развитие теории; в ней экспериментальные работы являются второстепенными, подтверждающими теорию.

В **НИОКР** наоборот, главное – создать новые образцы техники, новые материалы и технологии на базе имеющейся теории.

Любая классификация начинается с формулирования ее признаков – показателей, примет, по которым формируется множество однородных (или близких по выбранной примете) элементов.

Признаки классификации научных исследований, построенные на основе анализа многих известных источников:

1. Область общественного бытия, вид практической деятельности общества. Этот признак позволяет разделить множество научных исследований на группы, каждая из которых создает новые знания в конкретной области общественного производства, в духовной и социальной сферах, а также внутри самой науки.

2. Сфера научной деятельности (область науки). Наука сама является сферой человеческой деятельности, цель которой описание, объяснение и предсказание процессов и явлений действительности на основе открываемых ею законов. Наука делится на специфические области: философские, общественные, естественные, отраслевые и другие науки. Каждая из указанных наук “обслуживает” соответствующие области деятельности общества. Но они взаимосвязаны.

3.Цели исследования.

Энциклопедия определяет цель как “идеальное, мысленное предвосхищение результата деятельности”. С.И.Ожегов трактует это понятие как “то, к чему надо стремиться, что надо осуществить”. Цели имеют иерархическую структуру.

Цели государства, общества в целом достигаются за счет реализации целей регионов; цели регионов – за счет включенных в них административных образований и т.д. Чем выше иерархический уровень, тем более общими и менее структурированными являются цели.

Наоборот, с понижением уровня цели становятся более детальными и конкретными. Поэтому и исследования, преследующие различные цели, могут быть *глобальными, отраслевыми, локальными.*

4. Административно-территориальные границы исследования.

По этому признаку классифицируются научные исследования, выполняемые в рамках международных или национальных программ и реализующие глобальные цели; по планам министерств, ведомств, по региональным программам и т.п. Естественно, что государственные научно-исследовательские работы имеют приоритет перед отраслевыми, а отраслевые над НИР предприятий. Вместе с тем, даже исследования одного класса (например, отраслевые) имеют разную значимость (важность).

5. Значимость результатов исследования для развития науки и практики.

Этот признак неразрывно связан с первым признаком и является производным от него. По тесноте связи науки с практикой исследования принято делить на **фундаментальные и прикладные, теоретические и опытно-конструкторские.**

6. Степень изученности области знаний (степень определенности исследуемой проблемы).

Указанный признак классификации должен отделить работы поискового характера от тех работ, которые используют классические научные знания, базируются на устоявшихся методах расчета, законах, моделях и т.п. Поэтому степень определенности научной проблемы позволяет разделить исследования на **концептуальные, поисковые и развивающие соответствующую область знаний** (или обобщающие исследования)

7. Длительность разработки определяется сложностью проблемы, ее трудоемкостью и наукоемкостью. Проблемные, поисковые исследования чаще всего выполняются в течение нескольких лет с привлечением широкого круга исполнителей. Прикладные, локальные НИР могут выполняться в пределах одного года.

8. Степень закрытости информации. Значительная часть исследований уже на стадии планирования ориентируется на ограниченный круг пользователей их результатами (“засекречивается”). К таким исследованиям относятся, прежде всего, исследования по оборонной тематике, по вопросам национальной безопасности и т.п. Научные работы в указанных областях во всех странах и во все времена не просто ограждались законодательно от открытых публикаций, общего допуска к их результатам, но и подразделялись по степени закрытости (для служебного пользования, секретные, совершенно секретные).

9. Источники финансирования исследований. Научная продукция (результаты научных исследований) имеют такую же потребительскую ценность (стоимость), как и продукция других сфер деятельности человека и общества. Поэтому результаты труда творческого коллектива должны оплачиваться. Закон Российской Федерации “Об авторском праве и смежных правах” устанавливает авторское право на произведения науки как на один из результатов творческой деятельности независимо от вида исследования и способа выражения.

Изложенные девять признаков классификации позволяют определить виды научных исследований.

8. Нормативно-правовая база организации научных исследований

□ **Федеральный закон о науке и государственной научно-технической политике** является основным юридическим документом, регулирующим отношения между субъектами научной и научно-технической деятельности, органами государственной власти и потребителями научной и научно-технической продукции.

Законодательные акты, регулирующие управление научной деятельностью, включают:

- *Указ Президента РФ 1996 г. «О доктрине развития российской науки»*
- *Постановление Правительства РФ «О федеральной целевой программе «Интеграция науки и высшего образования России»*
- *Указ Президента «О совете при Президенте РФ по науке и высоким технологиям»*
- *Приказы министерств и ведомств по частным вопросам управления наукой*

(например, Приказ Минпромнауки «Об образовании координационного совета по фундаментальным и поисковым исследованиям», соглашение о взаимодействии Министерства промышленности, науки и технологии РФ и Министерства культуры РФ в сфере науки и культуры; Приказ Минобразования РФ «Об инновационном совете в сфере науки и научного обслуживания» и др.).

□ **Законодательные акты, регламентирующие структуры научных учреждений и организаций** принимаются также на всех уровнях системы управления наукой и направлены на создание научно-исследовательских, конструкторских и проектных организаций, утверждение их Уставов, организацию лицензирования, аккредитации и стандартизации.

□ **Акты, регламентирующие организацию фундаментальных и прикладных исследований**, направлены на выделение из общей совокупности НИР, НИОКР наиболее важных, приоритетных исследований в науке и технике с целью концентрации на их выполнение финансовых, трудовых и материальных ресурсов. Главным документом организации фундаментальных исследований в стране является доктрина развития Российской науки. На ее основе определяются фундаментальные направления в отраслевых исследованиях.

□ **Законодательные акты по финансированию и поддержке научных исследований** существуют как на федеральном, так и на региональном уровне.

Акты правовой защиты ученых и авторских прав:

Научная программа «Государственная поддержка региональной научно-технической политики высшей школы и развития ее научного потенциала»

Постановление Правительства Москвы «О мерах по поддержке инфраструктуры науки» и другие.

Особое место в этой группе законодательных актов занимает Закон Российской Федерации «Об авторском праве и смежных правах».

Он регулирует отношения, возникающие в связи с созданием и использованием произведений науки, литературы и искусства (авторское право), фонограмм, исполнений, постановок, передач эфирного или кабельного вещания (смежные права).

В научных работах допускается воспроизведение издания или его фрагмента без согласия автора и без выплаты авторского гонорара, но с обязательной ссылкой на автора, а также названия произведения (источника заимствования). Это относится к цитированию, ссылкам на работы при проведении анализа состояния науки в области исследования и в других случаях.

Правовая база выполнения квалификационных исследований разрабатывается Министерством образования РФ (его структурным подразделением – Высшей аттестационной комиссией) и утверждается постановлением Правительства Российской Федерации.

В настоящее время существует система юридических актов, регламентирующих подготовку научно-педагогических и научных кадров, основными из которых являются:

Единый реестр ученых степеней и ученых званий;

Положение о порядке присуждения ученых степеней;

Положение о диссертационном совете.

9. Выбор направления научного исследования. Постановка научно-технической задачи

Алгоритм поведения научного исследования:

- *Выбор темы (направления) исследования и обоснование ее актуальности*
- *Определение объекта и предмета исследования*
- *Планирование выполнения научно-исследовательской работы*
- *Описание процесса исследования. Подготовка проекта, отчета*
- *Внедрение результатов исследования*
- *Обсуждение результатов исследования. Оценка их эффективности*
- *Оформление отчета и его утверждение (получение заключения)*
- *Внедрение результатов исследования*

Научное направление – это сфера научной деятельности, охватывающая крупные проблемы фундаментального и прикладного характера в определенной области науки.

Научная проблема – это своеобразный «научный барьер», который нельзя преодолеть с помощью имеющегося на сегодня объема знаний. Научная проблема реализуется посредством решения научных задач (вопросов).

Научная задача – частный вопрос, часть проблемы, решение которой позволит получить новое знание (либо усовершенствовать, углубить существующее знание) о конкретном объекте, системе.

Чтобы сформулировать тему исследования, необходимо:

- ✓ определить вид исследования (НИР, НИОКР, диссертация), выделить в нем объект и предмет исследования;

Объект исследования (ОИ) – это область науки или практики, которой посвящается исследование.

Предмет исследования (ПИ) – это та сторона объекта, с которой нас интересует объект.

- ✓ обозначить границы (или рамки) исследования (**РИ**).
- ✓ спрогнозировать ожидаемый научный результат (**НР**). (концепция, метод и модель, теория, закон и закономерность и т.п.)

С учетом трех вышеизложенных условий сформулировать тему исследования в одном из двух вариантов:

- а) **НТИ = ПИ + НР**
- б) **НТИ = ПИ + РИ + НР,**

где НТИ – название темы исследования

10. Постановка научной проблемы

Научная проблема - это некоторая преграда в науке, без преодоления которой мы не можем далее решать практические задачи, либо развивать научные знания.

Выявить (обозначить) и сформулировать проблему – это разные понятия.

Формулирование проблемы нередко осуществляется в несколько приемов и четких рекомендаций по правилам формулирования проблемы нет.

Можно дать лишь общие рекомендации.

- 1) Следует выявить противоречие между потребностями практики и состоянием знаний в науке для удовлетворения этих потребностей (иначе говоря, нужно найти возникший «научный барьер»). Суть этого противоречия должна прослеживаться в формулировке проблемы.
- 2) Не всякое противоречие в практике может быть разрешено средствами науки. Это можно сделать мерами технического, финансового, кадрового или иного характера, не прибегая к науке
- 3) Наука не разрешает противоречий в практике, она лишь дает инструмент разрешения таких противоречий. Поэтому при формулировании проблемы нужно акцентировать внимание на том, что имеет отношение только к научному знанию, сформулировать проблему на языке науки.

11. Разработка научной гипотезы

Научная гипотеза – это предположение, допущение, догадка, предсказание, предварительное объяснение возможного пути (или путей) достижения цели исследования.

Основными требованиями к гипотезам являются:

- 1) *Обоснованность гипотезы.*
- 2) *Проверяемость гипотезы.*
- 3) *Совместимость гипотез с существующими научными знаниями.*
- 4) *Гипотеза должна обладать способностью объяснения, предсказания.*
- 5) *Гипотеза должна быть простой, ясной и убедительной.*

12. Планирование научно-исследовательской работы

Основные принципы планирования научных исследований:

- 1. Комплексность планирования.** План исследования должен содержать все этапы работы, деятельность участвующих в выполнении темы организаций и отдельных исполнителей на каждом этапе, отражать взаимосвязь и взаимозависимость отдельных этапов и мероприятий.
- 2. Реальность планов НИР.** Планирование должно учитывать фактические возможности исполнителей и заказчиков, а также сроки завершения этапов и выполнения отдельных мероприятий.
- 3. Преемственность планирования.** Этот принцип вытекает из необходимости увязки плана предстоящего исследования с системой ранее выполненных исследований.
- 4. Адаптивность планов.** Этот принцип вытекает из вероятностной природы научной гипотезы, а также вероятностного характера процесса исследования.

Адаптивность плана – это его способность к быстрой корректировке, приспособлению к меняющимся условиям выполнения научного исследования.

5. Информационная достаточность и не избыточность планов.

План должен иметь всю необходимую информацию для исполнителей НИР, соисполнителей и заказчиков. При этом дублирование содержащихся в них сведений в рамках одного планового документа не допускается, равно как и неоднозначное (противоречивое) толкование одной и той же информации.

Перспективное планирование имеет целью «увязать» весь комплекс мероприятий, а также распределить выделяемые материальные и финансовые средства в интересах достижения цели (целей) исследования. Перспективный план разрабатывается на весь период выполнения научной темы.

Текущее планирование осуществляется на время выполнения этапа перспективного плана, либо на один год при сроке проведения исследования в несколько лет. В текущих планах подробно излагаются отрабатываемые вопросы (проводимые мероприятия) с указанием сроков отработки, исполнителей, а также выделяемых ресурсов.

БОЛЬШЕ НЕ МОГУ



обеспечение информационных исследований

Наука **информатика** изучает структуру и свойства научной информации, а также вопросы, связанные с ее сбором, хранением, поиском, переработкой, преобразованием, распространением и использованием в различных сферах деятельности.

К государственным источникам информации относятся: институты, центры и службы научно-технической информации (НТИ), объединяемые в государственную систему научно-технической информации (ГСНТИ). Эти институты осуществляют выпуск ***информационных изданий*** типа каталогов.

Библиографические издания предназначены для ознакомления специалистов с тем, что издано в стране. Они выполняют *две функции: сигнальную* (оповещение о появлении документа) и *содержательную или адресную* (сообщают сведения, по которым можно найти документ: автора, названия издания, города и издательства, вида издания, количества страниц и др.)

Обзорные издания обобщают и систематизируют по областям знаний сведения по материалам реферативных журналов, опубликованных за один-три года.

Поскольку многие материалы не попадают в печать, существует **система информации о непубликуемых исследовательских работах**. В этом направлении весьма интересна практика депонирования рукописей.

Депонированная рукопись – подготовленные по правилам издательского дела статья, монография, доклад, которые по определенным соображениям не могут быть опубликованы, либо сроки публикации настолько велики, что ценность содержащихся сведений будет в значительной мере утрачена.

14. Теоретические исследования

Теория (от греч. Theoria – рассмотрение, исследование) – система основных идей в той или иной отрасли знания; форма научного знания, дающая целостное представление о закономерностях и существенных связях действительности.

Критерий истинности и основа развития теории – практика.
Это энциклопедическое определение дополняется менее строгим понятием «теории» как совокупности методов, моделей, научных принципов, идей, обобщающих практический опыт и отражающих закономерности природы, общества, мышления.

Первая особенность теоретического исследования – его конечным результатом является научная продукция. Она должна удовлетворять требованиям новизны, обоснованности, полноты, т.е. представлять научную ценность.

Вторая особенность состоит в том, что теоретическое исследование есть процесс творческий.

Третья особенность теоретического исследования связана с необходимостью иметь исходную научную гипотезу (научное предвидение), которая впоследствии должна быть подтверждена или отвергнута, либо подвержена корректировке.

Четвертая особенность теоретического исследования заключается в том, что его результат зачастую непредсказуем или трудно предсказуем.

Пятая особенность – реальный объект теоретического исследования может быть недоступен исследователю для непосредственного изучения, анализа, ощущения.

Шестая особенность заключена в том, что для теоретического исследования одинаково неблагоприятны и новизна темы, и ее глубокая разработанность.

15. Экспериментальные исследования. Виды экспериментов

В проведении экспериментального исследования важную роль играет **метод проведения эксперимента – совокупность приемов, операций, способов достижения поставленных экспериментом целей**.

Искусственный эксперимент характерен для технических, естественных) наук.

Он заключается в создании искусственных условий и изучении реального объекта на его аналоге – модели, сохраняющей основные свойства этого объекта.

Естественный эксперимент чаще применяется в социальных, педагогических, биологических исследованиях.

Его сущность состоит в изучении явления (объекта) на реальном образе (реальной ситуации) в естественных условиях его функционирования.

Поисковый эксперимент проводится чаще всего в случаях, когда теоретических знаний в области исследования недостаточно, либо они отсутствуют вообще. Цель- получение нового научного знания, либо проведение начальной фазы исследования, на базе которой будет впоследствии формироваться научная гипотеза и продолжены теоретические исследования.

Эксперименты, подтверждающие рабочую гипотезу, как правило, являются частью теоретического исследования.

Их цель – подтвердить или опровергнуть правильность научной гипотезы, ее отдельных предположений.

Эксперименты, подтверждающие положения теоретических исследований, могут составить завершающую часть теоретического исследования, либо быть самостоятельным исследованием, проводимым после завершения теоретической НИР.

Контролирующий эксперимент проводится с целью изучения влияния на объект внешних воздействий.

Специальный класс контролируемых экспериментов- **эксперименты, ориентированные на поиск оптимальных условий функционирования системы, объекта, либо протекания процесса.**

Производственный эксперимент проводится на реальном объекте в естественных условиях его существования в течение длительного времени.

Полевой или полигонный эксперимент предполагает изготовление опытного участка (объекта) и наблюдение за ним в естественных условиях эксплуатации.

В последние годы все большее распространение получают **математические эксперименты с применением информационных технологий**.

Они позволяют повысить точность исследования проблем, по которым другие виды экспериментов либо невозможны, либо весьма затруднены по ресурсным, временным или иным причинам.

Логический или мысленный эксперимент чаще всего проводится не для обоснования ранее известных гипотез или подтверждения научных положений проведения теоретических исследований, а для выявления проблемной ситуации, противоречия между новыми и старыми знаниями.

Целями такого эксперимента, основанного на законах и моделях логики, являются постановка и формулировка научной проблемы, разработка научной гипотезы, генерация новых идей.

Натурный или материальный эксперимент осуществляется на реальном объекте исследования в типовых условиях его жизнедеятельности. включает полевой и производственный эксперименты.

Пассивный эксперимент- предполагает контроль (изучение) поведения объекта исследования по заранее обоснованным показателям (параметрам эксперимента) без вмешательства исследователя в функционирование объекта.

Активный эксперимент - ориентирован на управление со стороны исследователя функционированием объекта исследования в нужном ему направлении.

Методы проведения эксперимента весьма разнообразны и зависят от его целей. Наиболее распространены натурные методы, моделирование, экспертные и аналоговые методы.

Натурные методы основаны на изучении поведения объекта в заранее оговоренных условиях.

Моделирование – один из наиболее распространенных методов экспериментальных исследований, применяемых в подавляющем большинстве видов экспериментов

основными правилами метода являются:

- построение модели и оценка ее адекватности (соответствия модели реальному объекту или процессу);
- разработка алгоритма процесса моделирования;
- создание механизма измерения входных и выходных параметров модели, а также параметров внешних и внутренних факторов, оказывающих воздействие на модель;
- выбор (создание) правил оценки и обработки результатов, формулирования выводов.

Экспертные методы основаны на подборе экспертов – специалистов в области исследования; формулировании вопросов, на которые они должны ответить; обобщении итогов опроса и их математической обработки по специальной стандартной методике. Важную роль играет также количество экспертов (чем их больше, тем достовернее результат).

16. Планирование эксперимента

Планирование эксперимента – это процедура выбора числа и условий проведения опытов, необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой точностью.

план проведения эксперимента должен включать:

- наименование темы исследования;**
- цель и задачи эксперимента;**
- условия проведения эксперимента, варьируемые факторы;**
- методику проведения исследования;**
- обоснование количества опытов (объема эксперимента);**
- средства и методику проведения измерений;**
- материальное обеспечение эксперимента (перечень установок, материалов);**
- методику обработки и анализа экспериментальных данных;**
- календарный план проведения испытаний, в котором указываются сроки их выполнения, исполнители.**

Приступая к планированию эксперимента, исследователь должен учитывать следующие обстоятельства:

- число опытов должно быть минимальным, т.к. большое число опытов усложняет саму процедуру эксперимента и увеличивает его стоимость. Однако сокращение числа опытов не должно пойти в ущерб точности результата;
- необходимо четко определить совокупность факторов, влияющих на изучаемый в ходе эксперимента объект (процесс, явление). Обычно таких факторов бывает много, поэтому их следует проранжировать, выявить главные, а не существенные можно исключить;
- одновременное варьирование всеми переменными (факторами), оказывающими влияние на исследуемый процесс, должно рассматриваться как неременное условие корректности эксперимента. При этом желательно, чтобы в сочетании факторов учитывалось их относительная значимость («вес» факторов);
- многие действия экспериментатора могут быть формализованы с использованием моделей (прежде всего математических). При этом адекватность моделей должна быть проверена и оценена;
- серии экспериментов должны анализироваться после завершения каждой из них перед переходом к последующей серии.

КОНЕЦ!!!
СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

