

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ   
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ** «**ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ДГТУ)**

**Методические указания**

по дисциплине

«Методология научных исследований»

для обучающихся по направлению подготовки (специальности)

*08.04.01 «Строительство»*

Ростов-на-Дону

2020

**Лист согласования**

Методические указания по дисциплине «Методология научных исследований» составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 08.04.01 Промышленное и гражданское строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017г. №482)

Рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «*Железобетонные и каменные конструкции* » протокол № 19 от «5» июня 2019 г

Разработчики оценочных материалов (оценочных средств)

Доцент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Л.Д. Маилян

подпись

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.Р. Маилян

подпись

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Согласовано:**

Генеральный директор

СРО АС «ЮгСевКавПроект»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Г.Г. Сеферов

подпись

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель проекта

ФГУП «СпортИн»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.Б. Демченко

подпись

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Краткий конспект лекций по дисциплине «Методология научных исследований»**

Тема **1.** Основы методологии научного исследования

1. Научное исследование: его сущность и особенности

2. Понятие о методе, методологии  
 3. Сущность теории и ее роль в научном исследовании

Научное исследование: его сущность и особенности

Для начинающих исследователей весьма важно не только хорошо знать основные положения, характеризующие научную работу, но и иметь хотя бы самое общее представление о методологии и методике научного творчества. Как показывает современная учебная практика высших учебных заведений, у таких исследователей на первых шагах к овладению навыками научной работы больше всего возникает вопросов именно этого характера.

Всякое научное исследование – от творческого замысла до окончательного оформления научного труда осуществляется весьма индивидуально. Но все же можно определить общие методологические подходы к его проведению.

Современное научно-теоретическое мышление стремится проникнуть в сущность изучаемых явлений и процессов. Это возможно при условии целостного подхода к объекту изучения, рассмотрения этого объекта в возникновении и раз- витии, т. е. применения исторического подхода.

Изучать в научном смысле – это значит вести поисковые исследования, как бы заглядывая в будущее. Воображение, фантазия, мечта, опирающиеся на реальные достижения науки и техники, вот важнейшие факторы научного исследования.

Изучать в научном смысле – это значит быть научно объективным. Нельзя отбрасывать факты в сторону только потому, что их трудно объяснить или найти им практическое применение. Дело в том, что сущность нового в науке не всегда видна самому исследователю. Новые научные факты и даже открытия из-за того, что их значение плохо раскрыто, могут долгое время оставаться в резерве науки и не использоваться на практике. Развитие идеи до стадии решения задачи обычно совершается как плановый процесс научного исследования. Науке известны и случайные открытия, но только плановое, хорошо оснащенное современными средствами научное исследование надежно позволяет вскрыть и глубоко познать объективные закономерности в природе. В дальнейшем процесс целевой и общеидейной обработки первоначального замысла продолжается, вносятся уточнения, изменения, дополнения, развивается намеченная схема исследования.

Научное исследование – это целенаправленное познание, результаты которого выступают в виде системы понятий, законов и теорий.

Характеризуя научное исследование, обычно указывают на следующие его отличительные признаки:

– это обязательно целенаправленный процесс, достижение осознанно поставленной цели, четко сформулированных задач;

– это процесс, направленный на поиск нового, на творчество, на открытие неизвестного, на выдвижение оригиналных идей, на новое освещение рассматриваемых вопросов;

– оно характеризуется систематичностью: здесь упорядочены, приведены в систему и сам процесс исследования, и его результаты;

– ему присуща строгая доказательность, последовательное обоснование сделанных обобщений и выводов.

Объектом научно-теоретического исследования выступает не просто отдельное явление, конкретная ситуация, а целый класс сходных явлений и ситуаций, их совокупность.

Цель, непосредственные задачи научно-теоретического исследования состоят в том, чтобы найти общее у ряда единичных явлений, вскрыть законы, по которым возникают, функционируют, развиваются такого рода явления, т.е. проникнуть в их глубинную сущность.

Основные средства научно-теоретического исследования:

1. Совокупность научных методов, всесторонне обоснованных и сведенных в единую систему;

2. Совокупность понятий, строго определенных терминов, связанных между собою и образующих характерный язык науки.

Результаты научных исследований воплощаются в научных трудах (статьях, монографиях, учебниках, диссертациях и т. д.) и лишь затем, после их всесторонней оценки используются в практике, учитываются в процессе практического познания и в снятом, обобщенном виде включаются в руководящие документы.

2. Понятие о методе, методологии

Деятельность людей в любой ее форме (научная, практическая и другая) определяется целым рядом факторов, по- этому конечный ее результат зависит не только от того, кто действует (субъект) или на что она направлена (объект), но и от того, как совершается данный процесс, какие способы, приемы, средства при этом применяются. Это и есть проблемы метода.

Метод (греч. – способ познания) – в самом широком смысле слова – «путь к чему-либо», способ деятельности субъекта в любой ее форме.

Понятие «методология» имеет два основных значения: система определенных способов и приемов, применяемых в той или иной сфере деятельности (в науке, политике, искус- стве и т.п.); учение об этой системе, общая теория метода, теория в действии.

Методология – учение о правилах мышления при создании теории науки. На первых порах методология вытекала из знаний, предписанных геометрией как наукой, где содержались нормативные указания по изучению реального мира. Затем методология выступила как комплекс правил по изучению мироздания и перешла в сферу философии. Платон и Аристотель смотрели на методологию как на логическую универсальную систему, как на орудие истинного познания.

До настоящего времени проблемы методологии не занимали серьезного места в силу механистичности или религиозности тех или иных взглядов на мир. Долгое время за образец познания принимались принципы механики, разработанные Галилеем и Декартом. Эмпиризм на целые столетия стал исходной позицией для рассмотрения всех проблем.

Идеалисты Кант и Гегель дали новый толчок развитию методологии, попытались рассмотреть закономерности в самом мышлении: восхождение от конкретного к абстрактному, противоречивость развития бытия и мышления и др.

Все достижения прошлого были переработаны в виде диалектического метода познания реальной действительности, причем в основу его положена связь теории и практики, познаваемость реального мира, детерминирование явлений, взаимодействие внешнего и внутреннего, объективного и субъективного.

Диалектическая логика познания стала универсальным инструментом для всех наук, при изучении любых проблем познания и практики.

Итак, «Методология как дисциплина лежит между двумя полюсами. С одной стороны – это техника исследования способов, методов, приемов научного исследования, с другой – это философия науки, логический анализ концепций, являющийся исходными посылками в научной деятельности в целом».

Современное понимание методологии основывается на представлении о роли и многообразии функций, которые выполняет сама наука для познания и регулирования социальных и природных процессов и явлений, формирования общественного сознания и мировоззрения, повышения эффективности человеческой деятельности. Оно важно для рационального использования науки, производства, разработки стратегии и тактики развития экономики и культуры, социального прогресса и всестороннего развития личности.

Определение методологии должно опираться на следующие признаки этого понятия. Методология:

а) определяет способы получения научных знаний, которые отражают постоянно меняющуюся педагогическую действительность;

б) направляет, предопределяет основной путь, с помощью которого достигается определенная научно- исследовательская цель;

в) обеспечивает всесторонность получения информации об изучаемом процессе или явлении;

г) помогает введению новой информации в фонд теории научного познания;

д) обеспечивает уточнение, обогащение, систематизацию терминов и понятий в науке;

е) создает систему научной информации, опирающуюся на объективные факты и логико-аналитический инструмент научного познания.

Эти признаки понятия «методология», определяющие ее функции в науке, позволяют сделать следующий вывод: методология – это концептуальное изложение цели, содержания, методов исследования, которое обеспечивает получение максимально объективной, точной, систематизированной информации о происходящих процессах и явлениях.

Он дисциплинирует поиск истины, позволяет (если правильный) экономить силы и время, двигаться к цели кратчайшим путем. Истинный метод служит своеобразным компасом, по которому субъект познания и действия прокладывает свой путь, позволяет избегать ошибок.

Существенную, подчас определяющую роль в построении любой научной работы играют применяемые методы исследования. Методы исследования подразделяются на эмпирические (эмпирический – дословно – воспринимаемый по- средством органов чувств) и теоретические.

Мы рассматриваем методологию как учение об организации деятельности. Тогда, если научное исследование – это цикл деятельности, то его структурными единицами выступают направленные действия. Как известно, действие – единица деятельности, отличительной особенностью которой является наличие конкретной цели. Структурными же единицами действия являются операции, соотнесенные с объективно-предметными условиями достижения цели. Одна и та же цель, соотносимая с действием, может быть достигнута в разных условиях; то или иное действие может быть реализовано разными операциями. Вместе с тем, одна и та же операция может входить в разные действия.

Исходя из этого выделяют:  
– методы-операции;  
– методы-действия.  
Такой подход не противоречит определению метода, которое дает энциклопедический словарь:  
– во-первых, метод как способ достижения какой-либо цели, решения конкретной задачи – метод-действие;  
– во-вторых, метод как совокупность приемов или операций практического или теоретического освоения действительности – метод-операция.  
Таким образом, рассматривать методы исследования можно в следующей группировке:  
Теоретические методы:  
– методы – познавательные действия: диалектика; научные теории, проверенные практикой; доказательство; метод анализа систем знаний; дедуктивный (аксиоматический); индуктивно-дедуктивный; выявление и разрешение противоречий; постановка проблемы; построение гипотезы;

– методы-операции: анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, конкретизация, обобщение, формализация, индукция, дедукция, идеализация, аналогия, моделирование, мысленный эксперимент, воображение.

Эмпирические методы:

– методы отслеживания объекта (обследование, мониторинг, изучение и обобщение опыта);

– методы преобразования объекта (опытная работа, эксперимент);

– методы исследования объекта во времени (ретроспектива, прогнозирование);

– методы-операции: изучение литературы, документов и результатов деятельности (наблюдение, измерение, опрос (устный и письменный), экспертные оценки, тестирование).

Научные методы также классифицируют и по следующим признакам: в зависимости от содержания изучаемых объектов различают методы естествознания и методы социально-гуманитарного исследования.

Методы исследования классифицируют и по отраслям науки: математические; биологические; медицинские; социально-экономические; правовые и т.д.

Методами метатеоретического уровня являются диалектический; метафизический; герменевтический и др. Некоторые ученые к этому уровню относят метод системного анализа, а другие его включают в число общелогических методов.

В зависимости от сферы применения и степени общности различают методы:

1) всеобщие (философские), действующие во всех науках и на всех этапах познания;

2) общенаучные, которые могут применяться в гуманитарных, естественных и технических науках;

3) частные – для родственных наук;

4) специальные – для конкретной науки, области научного познания. Подобную классификацию методов можно встретить и в юридической литературе.

К числу важнейших гносеологических признаков научного метода (к какому бы типу он ни относился) относятся:

а) объективность – опосредствованность достоверным знанием;

б) общезначимость – всеобщий интерсубъективный ха- рактер научного метода в отличие от персонифицированности, уникальности;

в) воспроизводимость – инвариантность результатов для любого субъекта в любой сходной ситуации;

г) целесообразность – определенность, заданность принципов интеллектуального движения, осмысленность реализации как отдельных шагов, так и систем операций в целом;

д) необходимость – гарантированность результатов в отличие от ненаучной особенности случайного, непреднамеренного их достижения;

е) эффективность – запланированность социальной ассимиляции, внедрения, потребления результатов, что не свойственно ненаучному познанию, базирующемуся на ситуативном, индивидуально конституированном способе получения и применения результатов.

Так, например, рассуждая о методе, крупный британский философ и математик XX в. А. Уайтхед считал, что любой метод задает «способ действий» с данными, с фактами, значимость которых определяется теорией. Последняя и «навязывает метод», который всегда конкретен, ибо применим только к теориям соответствующего вида. Поэтому, хотя, согласно Уайтхеду, каждый метод представляет собой «удачное упрощение», «однако с помощью любого данного метода можно открывать истины только определенного, подходящего для него типа и формулировать их в терминах, навязываемых данным методом», а не каким либо методом «вообще».

От рассматриваемого понятия метода следует отграничивать понятия техники, процедуры и методики научного исследования.

Под техникой исследования понимают совокупность специальных приемов для использования того или иного метода, а под процедурой исследования – определенную последовательность действий, способ организации исследования.

Методика – это совокупность способов и приемов познания. Например, под методикой криминологических исследований понимают систему способов, приемов, средств сбора, обработки, анализа и оценки информации о преступности, её причинах и условиях, личности преступника и других криминологических явлениях.

Ряд постпозитивистов в своих трудах во 2-й половине XX века сделали попытку применить критерии научного метода к самой науке на примере исторического материала реальных открытий. В результате появилась критика этого метода, которая, по мнению постпозитивистов, указывает на расхождение между методологией научного метода и реальным развитием научных идей. По их мнению, это свидетельствует об отсутствии полностью формализированного и достоверного метода, приводящего к более достоверному знанию, однозначной связи между принципами верификации/фальсификации и получением истинного знания.

Основные авторы критики научного метода в современной философской литературе: Кун Т., Лакатос И., Фейерабенд П., Полани М., Лекторский В. А., Никифоров А. Л., Степин В. С., Порус В. Н. и т. д.

Традиционно-логические средства применялись в основном к анализу структуры научного знания, затем центр методологических интересов сместился на проблематику роста, изменения и развития знания.

Это изменение методологических интересов можно рассмотреть в следующих двух ракурсах.

Во-первых, «как только логическая теория вышла за рамки статического мира к миру действия и изменения, тут же по- нятие времени вызвало новый, и усиленный, интерес у логиков», – возникли логика времени (временная логика) и логика изменения, тесно связанные между собой.

Задачей логики времени является построение искусственных (формализованных) языков, способных сделать более ясными и точными, а следовательно, более плодотворными рассуждения о предметах и явлениях, существующих во времени.

Задача логики изменения – построение искусственных (формализованных) языков, способных сделать более ясными и точными рассуждения об изменении объекта – переходе его от одного состояния к другому, о становлении объекта, его формировании.

Во-вторых, возрос интерес к диалектике как логике, которая рассматривает не столько формальные, сколько содержательные аспекты познания и иных форм освоения мира человеком. Причем не только в их готовом виде, но и генетически, конкретно-исторически, в развитии.

Вместе с тем следует сказать, что действительно большие достижения формальной логики породили иллюзию, будто только ее методами можно решить все без исключения методологические проблемы науки. Особенно долго эту иллюзию поддерживал логический позитивизм, крах которого показал ограниченность, односторонность подобного подхода – при всей его важности «в пределах своей компетенции».

Любой научный метод разрабатывается на основе оп- ределенной теории, которая тем самым выступает его не- обходимой предпосылкой.

Эффективность, сила того или иного метода обусловле- на содержательностью, глубиной, фундаментальностью тео- рии, которая «сжимается в метод».

В свою очередь «метод расширяется в систему», т.е. используется для дальнейшего развития науки, углубления и развертывания теоретического знания как системы, его материализации, объективизации в практике.

Тем самым теория и метод одновременно тождественны и различны. Их сходство состоит в том, что они взаимосвязаны, и в своем единстве отражают реальную действительность.

Будучи едиными в своем взаимодействии, теория и метод не отделены жестко друг от друга и в то же время не есть непосредственно одно и то же.

Они взаимопереходят, взаимопревращаются: теория, отражая действительность, преобразуется, трансформируется в метод посредством разработки, формулирования вытекающих из нее принципов, правил, приемов и т.п., которые возвращаются в теорию (а через нее – в практику), ибо субъект применяет их в качестве регулятивов, предписаний, в ходе познания и изменения окружающего мира по его собственным законам.

Поэтому утверждение, что метод – это теория, обращенная к практике научного исследования, не является точным, ибо метод обращен также и к самой практике как чувственно-предметной, социально-преобразующей деятельности.

Иначе говоря, метод – та же теория, приведенная в действие и «повернутая своим острием» не только на дальнейшее, более глубокое познание действительности, но и на ее изменение в ходе практики.

Развитие теории и совершенствование методов исследования и преобразования действительности, по существу, один и тот же процесс с этими двумя неразрывно связанными сторонами. Не только теория резюмируется в методах, но и методы развертываются в теорию, оказывают существенное воздействие на ее формирование и на ход практики.

Однако нельзя полностью отождествлять научную тео- рию и методы познания и утверждать, что всякая теория и есть вместе с тем метод познания и действия. Метод не тождествен прямо и непосредственно теории, а теория не является непосредственно методом, ибо не она есть метод познания, а необходимо вытекающие из нее методологические установки, требования, регулятивы.

Основные различия теории и метода состоят в следующем:

а) теория – результат предыдущей деятельности, метод – исходный пункт и предпосылка последующей деятельности; б) главные функции теории – объяснение и предсказание (с целью отыскания истины, законов, причины и т. п.), метода – регуляция и ориентация деятельности;

в) теория – система идеальных образов, отражающих сущность, закономерности объекта, метод – система регулятивов, правил, предписаний, выступающих в качестве орудия дальнейшего познания и изменения действительности;

г) теория нацелена на решение проблемы, что собой представляет данный предмет, метод – на выявление способов и механизмов его исследования и преобразования.

Таким образом, теории, законы, категории и другие абстракции еще не составляют метода. Чтобы выполнять методологическую функцию, они должны быть соответствующим образом трансформированы, преобразованы из объяснительных положений теории в ориентацинно-деятельные, регулятивные принципы (требования, предписания, установки) метода.

Любой метод детерминирован не только предшествующими и сосуществующими одновременно с ним другими методами, и не только той теорией, на которой он основан.

Каждый метод обусловлен прежде всего своим предметом, т. е. тем, что именно исследуется (отдельные объекты или их классы).

Метод как способ исследования и иной деятельности не может оставаться неизменным, всегда равным самому себе во всех отношениях, а должен изменяться в своем содержании вместе с предметом, на который он направлен. Это значит, что истинным должен быть не только конечный результат познания, но и ведущий к нему путь, т.е. метод, постигающий и удерживающий именно специфику данного предмета.

Следует иметь в виду, что в современной науке понятие «предмет познания» употребляется в двух основных значениях.

Во-первых, как предметная область – стороны, свойства, отношения действительности, обладающие относительной завершенностью, целостностью и противостоящие субъекту в его деятельности (объект познания). Например, предметная область в зоологии – это множество животных. Различные науки об одном и том же объекте имеют различные предметы познания (например, анатомия изучает строение организмов, физиология – функции его органов и т.п.).

Предметы познания могут быть как материальными, так и идеальными (сам процесс познания, его формы, уровни и т.д., различного рода абстракции, духовная культура или такие состояния как «дух народа», «дух времени» и т.д.).

Во-вторых, как система законов, которым подчиняется данный объект. Нельзя «разводить» предмет и метод, видеть в последнем только внешнее средство по отношению к предмету, никак не зависимое от него и лишь «налагаемое» на предмет чисто внешним образом.

Метод не навязывается предмету познания или действия, а изменяется в соответствии с их спецификой. Исследование предполагает тщательное знание фактов и других данных, относящихся к его предмету. Оно осуществляется как движение в определенном материале, изучение его особенностей, связей, отношений и т.п.

Способ движения (метод) и состоит в том, что исследование должно детально освоиться с конкретным материалом (фактическим и концептуальным), проанализировать различные формы его развития, проследить их внутреннюю связь.

В настоящее время стало очевидным, что система методов, методология не может быть ограничена лишь сферой научного познания, она должна выходить за ее пределы и непременно включать в свою орбиту и сферу практики. При этом необходимо иметь в виду тесное взаимодействие этих двух сфер.

Что касается методов науки, то оснований их деления на группы может быть несколько. Так, в зависимости от роли и места в процессе научного познания можно выделить методы формальные и содержательные, эмпирические и теоретические, фундаментальные и прикладные, методы исследования и изложения и т.п.

Содержание изучаемых наукой объектов служит критерием для различия методов естествознания и методов социально-гуманитарных наук. К числу характерных признаков научного метода (к какому бы типу он ни относился) чаще всего относят: объективность, воспроизводимость, эвристичность, необходимость, конкретность и др.

В современной науке достаточно успешно «работает» многоуровневая концепция методологического знания. В этом плане все методы научного познания могут быть разделены на следующие основные группы (по степени общности и широте применения).

1. Философские методы, среди которых наиболее древними являются диалектический и метафизический. По существу каждая философская концепция имеет методологическую функцию, является своеобразным способом мыслительной деятельности. Поэтому философские методы не исчерпываются двумя названными. К их числу также относятся такие методы как аналитический (характерный для современной аналитической философии), интуитивный, феноменологический, герменевтический (понимание) и др.

2. Общенаучные подходы и методы исследования, которые получили широкое развитие и применение в науке. Они выступают в качестве своеобразной «промежуточной методологии» между философией и фундаментальными теоретико- методологическими положениями специальных наук.

К общенаучным понятиям чаще всего относят такие понятия, как «информация», «модель», «структура», «функция», «система», «элемент», «оптимальность», «вероятность» и др.

Характерными чертами общенаучных понятий являются, во-первых, «сплавленность» в их содержании отдельных свойств, признаков, понятий ряда частных наук и философских категорий.

Во-вторых, возможность (в отличие от последних) их формализации, уточнения средствами математической теории, символической логики.

На основе общенаучных понятий и концепций формулируются соответствующие методы и принципы познания, которые и обеспечивают связь и оптимальное взаимодействие философии со специально-научным знанием и его методами.

К числу общенаучных принципов и подходов относятся системный и структурно-функциональный, кибернетический, вероятностный, моделирование, формализация и ряд других.

Особенно бурно в последнее время развивается такая общенаучная дисциплина как синергетика – теория само- организации и развития открытых целостных систем любой природы – природных, социальных, когнитивных (познавательных).

Среди основных понятий синергетики такие понятия как «порядок», «хаос», «нелинейность», «неопределенность», «нестабильность», «диссипативные структуры», «бифуркация» и др.

3. Частнонаучные методы – совокупность способов, принципов познания, исследовательских приемов и процедур, применяемых в той или иной науке, соответствующей данной основной форме движения материи. Это методы механики, физики, химии, биологии и социально-гуманитарных наук.

4. Формальные и содержательные методы – отображение содержательного знания в знако-символическом виде, базируются на различие естественных и искусственных языков.

Дальнейшее углубление формализации связано с построением искусственных (формализованных) языков, предназначенных для более точного и строго выражения знания, чем естественней язык, с целью исключить возможность неодно- значного понимания – что характерно для естественного языка (язык математики, логики, химии и др.).

Именно использование специальной символики позволяет устранить многозначность слов обычного языка. В формализованных рассуждениях каждый символ строго однозначен.

Как универсальное средство для коммуникации и обмена мыслями и информацией язык выполняет множество функций.

Важная задача логики и методологии – как можно точнее передать и преобразовать существующую информацию и тем самым устранить некоторые недостатки естественного языка. Для этого и создаются искусственные формализованные языки. Такие языки используются прежде всего в научном по- знании, а в последние годы они нашли широкое распространение в программировании и алгоритмизации различных процессов с помощью компьютеров.

Достоинство искусственных языков состоит, прежде всего в их точности, однозначности, а самое главное – в возможности представления обычного содержательного рассуждения посредством вычисления.

Значение формализации в научном познании состоит в следующем:

– она дает возможность анализировать, уточнять, определять и разъяснять (эксплицировать) понятия. Обыденные представления (выражаемые в разговорном языке), хотя и кажутся более ясными и очевидными с точки зрения здравого смысла, но оказываются неподходящими для научного познании в силу их неопределенности, неоднозначности и неточности;

– она приобретает особую роль при анализе доказательств. Представление доказательств в виде последовательности формул, получаемых из исходных с помощью точно указанных правил преобразования, придает ему необходимую строгость и точность;

– она служит основой для процессов алгоритмизации и программирования вычислительных устройств, а тем самым и компьютеризации не только научно-технического, но и других форм знания.

При формализации рассуждения об объектах переносятся в плоскость оперирования со знаками (формулами). Отношения знаков заменяют собой высказывания о свойствах и отношениях предметов.

Таким путем создается обобщенная знаковая модель не- которой предметной области, позволяющая обнаружить струк-

туру различных явлений и процессов при отвлечении от каче- ственных, содержательных характеристик последних.

Главное в процессе формализации состоит в том, что над формулами искусственных языков можно производить опера- ции, получать из них новые формулы и соотношения.

Тем самым операции с мыслями о предметах заменяют- ся действиями со знаками и символами. Формализация в этом смысле представляет собой логический метод уточне- ния содержания мысли посредством уточнения ее логической формы.

5. Гипотетико-дедуктивный метод. Его сущность заклю- чается в создании системы дедуктивно связанных между со- бой гипотез, из которой в конечном счете выводятся утвер- ждения об эмпирических фактах.

Этот метод тем самым основан на выведении (дедукции) заключений из гипотез и других посылок, истинное значение которых неизвестно. Поэтому заключения тут носят вероят- ный характер. Такой характер заключения связан еще и с тем, что в формировании гипотезы участвует и догадка, и ин- туиция, и воображение, и индуктивное обобщение, не говоря уже об опыте, квалификации и таланте ученого. А все эти факторы почти не поддаются строго логическому анализу.

Исходные понятия: гипотеза (предположение) – положе- ние, выдвигаемое в начале предварительного условного объ- яснения некоторого явления или группы явлений; предположе- ние о существовании некоторого явления. Истинность такого допущения неопределенна, оно проблематично.

Дедукция (выведение): а) в самом общем смысле – это переход в процессе познания от общего к частному (единич- ному), выведение последнего из первого; б) в специальном смысле – процесс логического вывода, т.е. перехода по опре- деленным правилам логики от некоторых данных предполо- жений (посылок) к их следствиям (заключениям).

Общая структура гипотетико-дедуктивного метода (или метода гипотез):

– ознакомление с фактическим материалом, требующим теоретического объяснения, и попытка такового с помощью уже существующих теорий и законов. Если нет, то:

– выдвижение догадки (предположение) о причинах и за- кономерностях данных явлений с помощью многих логиче- ских приемов;

– оценка серьезности предположений и отбор из множе- ства догадок наиболее вероятной.

При этом гипотеза проверяется на:  
а) логическую непротиворечивость;  
б) совместимость с фундаментальными теоретическими

принципами данной науки (например, с законом сохранения и превращения энергий).

Разновидностью гипотетико-дедуктивного метода можно считать математическую гипотезу, где в качестве гипотез вы- ступают некоторые уравнения, представляющие модифика- цию ранее известных и проверенных соотношений. Изменяя эти соотношения, составляют новое уравнение, выражающее гипотезу, которая относится к неисследованным явлениям.

Гипотетико-дедуктивный метод является не столько ме- тодом открытия, сколько способом построения и обоснования научного знания.

6. Дисциплинарные методы – система приемов, приме- няемых в той или иной научной дисциплине, входящей в ка- кую-нибудь отрасль науки или возникшей на стыках наук. Ка- ждая фундаментальная наука представляет собой комплекс дисциплин, которые имеют свой специфической предмет и свои своеобразные методы исследования.

7. Методы междисциплинарного исследования – сово- купность ряда синтетических, интегративных способов (воз- никших как результат сочетания элементов различных уров- ней методологии), нацеленных главным образом на стыки на- учных дисциплин. Широкое применение эти методы нашли в реализации комплексных научных программ.

Таким образом, методология не может быть сведена к какому-то одному, даже «очень важному методу». Методоло- гия не есть также простая сумма отдельных методов, их «ме- ханическое единство». Методология – сложная, динамичная, целостная, субординированная система способов, приемов, принципов разных уровней, сферы действия, направленно- сти, эвристических возможностей, содержаний, структур и т. д. 3. Сущность теории и ее роль в научном исследовании

Научная теория, возникающая как закономерный резуль- тат всей предшествующей познавательной деятельности, со- держит те элементы и формы, с которыми исследователь имел дело еще на эмпирической и начальной стадиях рационально- го познания. Эмпирические факты, гипотезы и законы являют- ся необходимыми элементами при построении теории, но в рамках ее они не остаются неизменными.

Поскольку теория дает отображение исследуемого объ- екта в его единстве и цельности, то отдельные понятия, ут- верждения и законы, характеризующие объект с разных сто- рон, должны быть объединены в систему. Для этого прихо- дится некоторые обобщения и гипотезы подвергать рацио- нальной обработке, вводить новые допущения, абстракции и идеализации. Значит, возникновение теории означает не простой, количественный прирост знаний, а коренной, каче- ственный их рост, переход к новому, более глубокому пони- манию сущности изучаемых предметов и явлений реальной действительности.

Таким образом, теория есть наиболее развитая форма научного знания, целостная развивающаяся система истин- ных, проверенных практикой знаний, отражающая законо- мерные, существенные свойства, связи, отношения предме- тов и явлений реального мира.

Примерами этой формы знания являются классическая механика И. Ньютона, эволюционная теория Ч. Дарвина, тео- рия относительности А. Эйнштейна, теория самоорганизую- щихся целостных систем (синергетика) и др.

А. Эйнштейн считал, что любая научная теория должна отвечать следующим критериям:

– не противоречить данным опыта, фактам, а им соот- ветствовать;

– быть проверяемой на имеющемся опытном материале, удовлетворять требованиям практики;

– отличаться «естественностью», т.е. «логической про- стотой» предпосылок (основных понятий и основных соотно- шений между ними);

– содержать наиболее определенные утверждения (из двух теорий с одинаково «простыми» основными положения- ми следует предпочесть ту, которая сильнее ограничивает возможные априорные качества систем);

– не быть логически произвольно выбранной среди при- близительно равноценных и аналогично построенных теорий (в таком случае она представляется наиболее ценной);

– характеризоваться многообразием предметов, которые она связывает в целостную систему абстракций;

– иметь широкую область своего применения с учетом того, что в пределах применимости ее основных понятий она никогда не будет отвергнута;

– указать путь создания новой, более общей теории, в рамках которой она сама остается предельным случаем.

Теория имеет сложную структуру. В современной мето- дологии науки различают следующие основные элементы теории:

1. Исходные основания – фундаментальные понятия, принципы, законы, уравнения, аксиомы и т. д.

2. Идеализированный объект – абстрактная модель су- щественных свойств и связей изучаемых предметов реаль- ной действительности, например, «абсолютно твердое тело», «идеальный газ», «абсолютно черное тело» и т. д.

3. Логика теории – совокупность определенных правил и способов доказательства, нацеленных на прояснение струк- туры готового знания, на описание его формальных связей и элементов, и диалектика, направленная на исследование взаимосвязи и развития категорий, законов, принципов и дру- гих форм знания.

4. Совокупность законов и утверждений, выведенных в качестве следствий из основоположений теории в соответст- вии с определенными принципами.

5. Философские установки, ценностные социокультурные основания.

Например, физические теории содержат две основные составляющие: формальные исчисления (математические уравнения, логические символы, правила и др.) и содержа- тельную интерпретацию (категории, законы, принципы).

Единство содержательного и формального аспектов теории – один из источников ее совершенствования и развития.

Методологически важную роль в формировании теории играет идеализированный объект («абсолютно твердое те- ло», «идеальный газ»), построение которого – необходимый этап создания любой теории, осуществляемый в специфиче- ских формах для разных областей знания. Этот объект не только выступает как теоретическая модель определенного фрагмента реальности, но и содержит в себе конкретную про- грамму исследования, реализующуюся в построении теории.

Ключевым элементом теории является закон. Поэтому теорию можно рассматривать как систему законов, выра- жающих сущность изучаемого объекта во всей его полноте, целостности и конкретности.

Учитывая ключевую роль закона в структуре теории, рассмотрим этот элемент подробнее. В общем виде закон можно определить как выражение объективных, существен- ных, необходимых, внутренних, повторяющихся и устойчивых связей (отношений) между явлениями и процессами реаль- ной действительности. Закон всегда выражает связь (отно- шение), которая является:

– объективной, так как присуща, прежде всего, реально- му миру, чувственно-предметной деятельности людей, выра- жает реальные отношения вещей;

– существенной, конкретно-всеобщей. Будучи отражени- ем существенного в движении универсума, любой закон при- сущ всем без исключения процессам данного класса, опре- деленного типа (вида) и действует всегда и везде, где раз- вертываются соответствующие процессы и условия;

– необходимой, ибо тесно связанный с сущностью закон действует и осуществляется с «железной необходимостью» в соответствующих условиях;

– внутренней, поскольку отражает глубинные связи и за- висимости предметной области в единстве всех ее моментов и отношений в рамках некоторой целостной системы;

– повторяющейся, устойчивой, так как закон отражает не случайные, иногда возникающие связи, а устойчивые, регу- лярно, систематически повторяющиеся связи между предме- тами и явлениями реального мира.

Важнейшая задача научного исследования – открыть за- коны этой предметной области и выразить их в соответст- вующих понятиях, идеях, принципах, теориях. Исследователь сможет решить эту задачу, если будет исходить из двух ос- новных посылок: реальности мира в его целостности и разви- тии; законосообразности этого мира, т.е. того, что он «прони- зан» совокупностью объективных законов. Выдающийся ма- тематик А. Пуанкаре справедливо утверждал, что законы как «наилучшее выражение» внутренней гармонии мира есть ос- новные начала, предписания, отражающие отношения между вещами. «Однако произвольны ли эти предписания? Нет; иначе они были бы бесплодны. Опыт предоставляет нам сво- бодный выбор, но при этом он руководит нами».

Необходимо учитывать, что мышление людей и объек- тивный мир подчинены одним и тем же законам и поэтому их результаты должны взаимосогласовываться. Соответствие между законами объективного мира и законами мышления достигается тогда, когда они познаны учеными.

Познание законов – сложный, глубоко противоречивый процесс отражения реальной действительности. Но познаю- щий субъект не может отобразить весь реальный мир, тем более, сразу, полностью и целиком. Он может лишь вечно приближаться к этому, создавая различные понятия и другие абстракции, формируя те или иные законы, применяя разно- образные приемы и методы научного исследования.

Законы открываются сначала в форме предположений, гипотез. Дальнейший опытный материал, новые факты приво- дят к «очищению этих гипотез», устраняют одни из них, ис- правляют другие, пока, наконец, не будет установлен закон. Поскольку законы относятся к сфере сущности, то самые глу- бокие знания о них достигаются не на уровне непосредствен- ного восприятия, а на этапе теоретического исследования. Именно здесь и происходит, в конечном счете, сведение слу- чайного, видимого лишь в явлениях, к действительному внут- реннему движению. Результатом этого процесса является от- крытие закона, точнее – совокупности законов, присущих дан- ной сфере, которые в своей взаимосвязи образуют «ядро» оп- ределенной научной теории.

Кроме логической структуры теория имеет различные виды (типы) и функции. Многообразию форм идеализированных объектов соответствует многообразие видов (типов) теорий, которые могут быть классифицированы по разным осно- ваниям. В зависимости от основания могут быть выделены следующие теории: фундаментальные и прикладные, формальные и индуктивные, математические, физические, химические, социологические, философские, психологические и др.

А. Эйнштейн различал в физике два основных типа тео- рий – конструктивные и фундаментальные. Большинство фи- зических теорий, по его мнению, являются конструктивными, т.е. их задача – построение картины сложных явлений на ос- нове некоторых относительно простых предположений (тако- ва, например, кинетическая теория газов). Исходным пунктом и основой фундаментальных теорий являются не гипотетиче- ские положения, а эмпирически найденные свойства явлений и принципы, из которых следуют математически сформули- рованные критерии (такова теория относительности). В фундаментальных теориях используется не синтетический, а аналитический метод. К достоинствам конструктивных теорий А. Эйнштейн относил их законченность, гибкость и ясность. Достоинствами фундаментальных теорий он считал их логи- ческое совершенство и надежность исходных положений. Не- зависимо от типа теории и методов, с помощью которых она была построена, неизменным остается самое существенное требование к любой научной теории – теория должна соот- ветствовать фактам. Итак, только опыт вынесет решающий приговор теории.

Роль теории в научном исследовании целесообразно рассмотреть через ее функции. Рассмотрим основные из них:

1. Синтетическая функция теории. Выражается в том, что теория объединяет, синтезирует достоверные знания в единую, целостную систему. Можно утверждать, что теория – это своеобразная идея-синтез, ядром которой является науч- ный закон, отражающий внутреннюю существенную связь яв- лений и процессов, обусловливающую их необходимое раз- витие.

2. Объяснительная функция. На основе познанных объ- ективных законов теория объясняет явления своей предмет- ной области, а именно выявляет причинные и другие зависи- мости, многообразие связей явления, его существенные ха- рактеристики и свойства, происхождение и развитие, систему противоречий и т.д.

3. Мировоззренческая и методологическая функции. Вы- ражаются в том, что теория является важным средством дос- тижения нового знания во всех его формах в различных об- ластях познания реального мира. На ее базе формулируются различные методы, способы и приемы исследовательской деятельности. Например, теория диалектики развертывается в совокупности различных принципов диалектического мето- да познания; общая теория систем служит основой системно- структурного и структурно-функци-онального методов позна- ния и т. д.

4. Предсказательная функция, или функция предвиде- ния. На основании теоретических представлений о наличном состоянии известных явлений делаются выводы о существо- вании неизвестных ранее фактов, объектов или их свойств, связей между явлениями и предметами реальной действи- тельности. Таково, например, предсказание Менделеева на основании периодического закона не открытых еще тогда хи- мических элементов и их свойств.

Тема **2.** Логика процесса научного исследования

1. Этапы и уровни научного исследования  
2. Содержание гипотезы, ее выдвижение и обоснование 3. Содержание этапов исследовательского процесса  
4. Особенности основных этапов исследования

1. Этапы и уровни научного исследования

Опираясь на систему методологических принципов, ис- следователь определяет:

– объект и предмет исследования;  
– последовательность их решения;  
– применяемые методы.  
Можно условно выделить два основных этапа, два ха-

рактерных уровня научного исследования: а) эмпирический;

б) теоретический.

Эмпирический этап связан с получением и первичной обработкой исходного фактического материала. Обычно раз- деляют: факты действительности и научные факты.

Факты действительности – это события, явления, которые происходили или происходят на самом деле, это различные стороны, свойства, отношения изучаемых объектов.

Научные факты – это отраженные сознанием факты действительности, причем обязательно проверенные, осмыс- ленные и зафиксированные в языке науки в виде эмпири- ческих суждений.

Эмпирический этап состоит из 2-х ступеней (стадий) ра- боты:

– первая стадия – это процесс добывания, получения фактов, ибо очевидно, что для осмысливания, анализа фак- тов их нужно прежде всего иметь;

– вторая стадия эмпирического исследования включает в себя первичную обработку и оценку фактов в их взаимосвя- зи, т. е. включает в себя:

– осмысление и строгое описание добытых фактов в тер- минах научного языка;

– классификация фактов по различным основаниям и выявление основных зависимостей между ними.

В ходе этого этапа исследователь осуществляет:

а) критическую оценку и проверку каждого факта, очи- щая его от случайных и несущественных примесей;

б) описание каждого факта в определенных терминах той науки, в рамках которой ведется исследование;

в) отбор из всех фактов типичных, наиболее повторяю- щихся и выражающих основные тенденции развития;

г) классификацию фактов по видам изучаемых явлений, по их существенности, приводит их в систему;

д) вскрывает наиболее очевидные связи между отобран- ными фактами, т.е. на эмпирическом уровне исследует зако- номерности, которые характеризуют изучаемые явления.

Теоретический этап и уровень исследования связан с глубоким анализом фактов, с проникновением в сущность ис- следуемых явлений, с познанием и формулированием в ка- чественной и количественной форме законов, т. е. с объясне- нием явлений.

Далее на этом этапе осуществляется прогнозирование возможных событий или изменений в изучаемых явлениях, вырабатываются принципы действия, рекомендаций о прак- тическом воздействии на эти явления.

Изучать – значит:

а) не просто добросовестно изображать или просто опи- сывать, но и узнавать отношение изучаемого к тому, что из- вестно;

б) измерять все, что подлежит измерению;

в) определять место изучаемого в системе известного, пользуясь как качественными, так и количественными сведе- ниями;

г) находить закон;

д) составлять гипотезы о причинной связи между изуча- емыми явлениями;

е) проверять гипотезы опытом;  
ж) составлять теорию изучаемого.  
Теоретический этап включает в себя ряд последователь-

ных стадий работы, на которых научное знание облекается в определенные формы, существуя и развиваясь в них и через них.

Связующим звеном между эмпирическим и теоретичес- ким этапом является постановка проблемы.

Это значит:

– определить известное и неизвестное; факты, объяс- ненные и требующие объяснения; факты, соответствующие теории и противоречащие ей;

– сформулировать вопрос, выражающий основной смысл проблемы, обосновать его правильность и важность для науки;

– наметить конкретные задачи, последовательность их решения и применяемые при этом методы.

Главная задача исследователя – выявить причины явле- ний, законы, ими управляющие. Поэтому и основной разно- видностью гипотезы является предположение о причине, об условиях, о законе возникновения, существования, развития изучаемых явлений.

Доказательство – следующая необходимая стадия и форма, в которой существует и развивается далее научное знание.

Доказательство осуществляется прежде всего практи- ческим путем, но в данном случае речь идет о логическом, теоретическом доказательстве, суть которого состоит в под- тверждении или опровержении выдвигаемых положений тео- ретическими аргументами.

Итак, научное исследование в каждом цикле совершает движение от эмпирии к теории и от теории к проверяющей ее практике.

Этот процесс включает определенные стадии и харак- терные формы, в которых существует и развивается научное знание:

– получение и описание фактов – постановка научных проблем;

– выдвижение гипотез новых идей и положений;

– формирование теории, органическое включение в нее доказанных положений.

Завершение каждого цикла есть одновременно и начало нового цикла, ведущего к дальнейшему развитию и обогаще- нию теории.

Методический замысел исследования и его основные этапы:

Замысел исследования – это основная идея, которая связывает воедино все структурные элементы методики, оп- ределяет порядок проведения, исследования, его этапы.

В замысле исследования выстраиваются в логический порядок:

– цель, задачи, гипотеза исследования;

– критерии, показатели развития конкретного явления соотносятся с конкретными методами исследования;

– определяется последовательность применения этих методов, порядок управления ходом эксперимента, порядок регистрации, накопления и обобщения экспериментального материала.

Замысел исследования определяет и его этапы. Обычно исследование состоит их трех основных этапов. Первый этап включает в себя:

– выбор проблемы и темы;  
– определение объекта и предмета, целей и задач;  
– разработку гипотезы исследования.  
Второй этап работы содержит:  
– выбор методов и разработку методики исследования;  
– проверку гипотезы;  
– непосредственно исследование;  
– формулирование предварительных выводов, их апро-

бирование и уточнение;  
– обоснование заключительных выводов и практических

рекомендаций.  
Третий этап (заключительный) строится на основе вне-

дрения полученных результатов в практику. Работа литера- турно оформляется.

Логика каждого исследования специфична. Исследова- тель исходит из характера проблемы, целей и задач работы, конкретного материала, которым он располагает, уровня ос- нащенности исследования и своих возможностей. Чем харак- терен каждый этап работы?

Первый этап состоит из выбора области сферы исследо- вания, причем выбор обусловлен как объективными факто- рами (актуальностью, новизной, перспективностью и т.д.), так и субъективными – опытом исследователя, его научным и профессиональным интересом, способностями, складом ума и т. д.

Проблема исследования принимается как категория, оз- начающая нечто неизвестное в науке, что предстоит открыть, доказать.

32

Тема – в ней отражается проблема в ее характерных чертах. Удачная, точная в смысловом отношении формули- ровка темы уточняет проблему, очерчивает рамки исследова- ния, конкретизирует основной замысел, создавая тем самым предпосылки успеха работы в целом.

Объект – эта та совокупность связей и отношений, кото- рая существует объективно в теории и практике и служит ис- точником необходимой для исследователя информации.

Предмет исследования более конкретен и включает только те связи и отношения, которые подлежат непосредст- венному изучению в данной работе, устанавливают границы научного поиска; в каждом объекте можно выделить несколь- ко предметов исследования.

Из предмета исследования вытекают его цель и задачи.

Цель формулируется кратко и предельно точно, в смыс- ловом отношении выражая то основное, что намеревается сделать исследователь. Она конкретизируется и развивается в задачах исследования.

Первая задача, как правило, связана с выявлением, уточнением, углублением, методологическим обоснованием сущности, природы, структуры изучаемого объекта.

Вторая – с анализом реального состояния предмета ис- следования, динамики, внутренних противоречий развития.

Третья – со способностями преобразования, моделиро- вания, опытно-экспериментальной проверки.

Четвертая – с выявлением путей и средств повышения эффективности совершенствования исследуемого явления, процесса, т. е. с практическими аспектами работы, с пробле- мой управления исследуемым объектом.

2. Содержание гипотезы, ее выдвижение и обоснование

Формулировка гипотезы – уяснение конкретных задач осуществляется в творческом поиске частных проблем и во- просов исследования, без решения которых невозможно реа- лизовать замысел, решить главную проблему.

В этих целях: изучается специальная литература, ана- лизируются имеющиеся точки зрения позиции; выделяются те вопросы, которые можно решить с помощью уже имею- щихся научных данных, и те, решения которых представляют прорыв в неизвестность, новый шаг в развитии науки и, сле- довательно, требуют принципиально новых подходов и зна- ний, предвосхищающих основные результаты исследования.

Гипотезы бывают:

а) описательные (предполагается существование какого- либо явления);

б) объяснительные (вскрывающие причины его);  
в) описательно-объяснительные.  
К гипотезе предъявляются определенные требования:  
– она не должна включать в себя слишком много поло-

жений: как правило, одно основное, редко больше;  
– в нее нельзя включать понятия и категории, не являю-

щиеся однозначными, не уясненные самим исследователем; – при формулировке гипотезы следует избегать ценно- стных суждений, т.е. гипотеза должна соответствовать фак- там, быть проверяемой и приложенной к широкому кругу яв-

лений;  
– требуется безупречное стилистическое оформление,

стилистическая простота, соблюдение преемственности. Гипотезы с различными уровнями обобщенности, в свою

очередь, можно отнести к инструктивным или дедуктивным. Дедуктивная гипотеза, как правило, выводится из уже известных отношений или теорий, от которых отталкивается исследователь. В тех случаях, когда степень надежности ги- потезы может быть определена путем статистической пере- работки количественных результатов опыта, рекомендуется

формулировать нулевую, или отрицательную гипотезу.  
При ней исследователь допускает, что нет зависимости между исследуемыми факторами (она равна нулю). Напри- мер, при изучении структуры деятельности педагога нас ин- тересует зависимость этой структуры от стажа, возраста, уровня педагогической квалификации. Нулевая гипотеза со- стоит из допущения того, что такой зависимости не сущест- вует. Можно ли в таком случае в исследовании получить ре-

зультаты, противоречащие нулевой гипотезе?  
Если мы такие факторы получим, то можно ли будет их

рассматривать как случайные? Предполагается, что при та-

кой постановке вопросов легче уберечься от ложной интер- претации результатов опыта.

Формулируя гипотезу, важно отдавать себе отчет в том, правильно ли мы это делаем, опираясь на формальные при- знаки хорошей гипотезы:

а) адекватность ответа вопросу или соотнесенность вы- водов с посылками (иногда исследователи формулируют про- блему в определенном, одном плане, а гипотеза с ней не со- относится и уводит человека от проблемы);

б) правдоподобность, т.е. соответствие уже имеющимся знаниям по данной проблеме (если такого соответствия нет, новое исследование оказывается изолированным от общей научной теории);

в) проверяемость.

Второй этап исследования носит ярко выраженный ин- дивидуализированный характер, не терпит жестко регламен- тированных правил и предписаний.

И все же есть ряд принципиальных вопросов, которые необходимо учитывать: вопрос о методике исследования, так как с ее помощью возможна техническая реализация различ- ных методов. В исследовании мало составить перечень мето- дов, необходимо их сконструировать и организовать в систе- му. Нет методики исследования вообще, есть конкретные ме- тодики исследования.

Методика – это совокупность приемов, способов иссле- дования, порядок их применения и интерпретации получен- ных с их помощью результатов. Она зависит от характера объекта изучения; методологии; цели исследования; разра- ботанных методов; общего уровня квалификации исследова- теля.

Составить программу исследования, методику невоз- можно:

– во-первых, без уяснения, в каких внешних явления проявляется изучаемое явление, каковы показатели, крите- рии его развития;

– во-вторых, без соотнесения методов исследования с разнообразными проявлениями исследуемого явления. Толь- ко при соблюдении этих условий можно надеяться на досто- верные научные выводы.

35

В ходе исследования составляется программа, в которой должно быть отражено:

– какой объект, предмет исследуется;  
– по каким показателям;  
– какие критерии исследования применяются;  
– какие методы исследования используются;  
– порядок применения тех или иных методов. Таким обра-

зом, методика – это как бы модель исследования, причем раз- вернутая во времени. Определенная совокупность методов продумывается для каждого этапа исследования.

При выборе методики учитывается много факторов, и прежде всего предмет, цель, задачи исследования.

Методика исследования, несмотря на свою индивидуаль- ность, при решении конкретной задачи имеет определенную структуру и ее основными компонентами являются:

– теоретико-методологическая часть, концепция, на ос- новании которой строится вся методика;

– исследуемые явления, процессы, признаки, парамет- ры;

– субординационные и координационные связи и зависи- мости между ними;

– совокупность применяемых методов, их субординация и координация;

– порядок применения методов и методологических при- емов;

– последовательность и техника обобщения результатов исследования;

– состав, роль и место исследователей в процессе реа- лизации исследовательского замысла.

Умелое определение содержания каждого структурного элемента методики, их соотношения и есть искусство исследования.

Хорошо продуманная методика организует исследование, обеспечивает получение необходимого фактического материала, на основе анализа которого и делаются научные выводы.

Реализация методики исследования позволяет получить предварительные теоретические и практические выводы, со- держащие ответы на решаемые в исследовании задачи.

Эти выводы должны отвечать следующим методическим требованиям:

– быть всесторонне аргументированными, обобщающи- ми основные итоги исследования;

– вытекать из накопленного материала, являясь логи- ческим следствием его анализа и обобщения.

При формулировании важно избежать двух нередко встречающихся ошибок:

– своеобразного топтания на месте, когда из большого и емкого эмпирического материала делаются весьма поверхно- стные, частичного порядка ограниченные выводы;

– непомерно широкого обобщения, когда из незначитель- ного фактического материала делаются неправомерно широ- кие выводы.

Академик И.П. Павлов к ведущим качествам личности ученого-исследователя относил:

– научную последовательность;

– прочность познания азов науки и стремление от них к вершинам человеческих знаний;

– сдержанность, терпение;  
– готовность и умение делать черновую работу;  
– умение терпеливо накапливать факты;  
– научную скромность;  
– готовность отдать науке всю жизнь.  
Академик К.И. Скрябин отмечал особую значимость в на-

учном творчестве любви к науке, избранной специальности. Третий этап – внедрение полученных результатов в

практику. Работа литературно оформляется.  
Литературное оформление материалов исследования -

трудоемкое и очень ответственное дело, неотъемлемая часть научного исследования.

Вычленить и сформулировать основные идеи, положе- ния, выводы и рекомендации доступно, достаточно полно и точно – главное, к чему следует стремиться исследователю в процессе литературного оформления материалов. Не сразу и не у всех это получается, так как оформление работы всегда тесно связано с доработкой тех или иных положений, уточнением логики, аргументации и устранением пробелов обосновании сделанных выводов и т. д. Многое здесь зависит от

уровня общего развития личности исследователя, его литературных способностей и умения оформлять свои мысли.

В работе по оформлению материалов исследования сле- дует придерживаться общих правил:

1) Название и содержание глав, а также параграфов дол- жно соответствовать теме исследования и не выходить за ее рамки. Содержание глав должно исчерпывать тему, а содер- жание параграфов – главу в целом.

2) Первоначально, изучив материал для написания оче- редного параграфа (главы), необходимо продумать его план, ведущие идеи, систему аргументации и зафиксировать все письменно, не теряя из виду логики всей работы.

3) Провести уточнение, шлифовку отдельных смысловых частей и предложений, сделать необходимые дополнения, перестановки, убрать лишнее, провести редакторскую, стили- стическую правку; сразу уточнять, проверять оформление ссылок, составить справочный аппарат и список литературы (библиографию).

4) Не допускать спешки с окончательной отделкой, взгля- нуть на материал через некоторое время, дать ему «отле- жаться». При этом некоторые рассуждения и умозаключения, как показывает практика, будут представляться неудачно оформленными, малодоказательными и несущественными. Нужно их улучшить или опустить, оставить лишь действи- тельно необходимое.

5) Стиль изложения должен сочетать в себе научную строгость и деловитость, доступность и выразительность, т.е. в зависимости от содержания изложение материала может быть спокойным, аргументированным или полемическим, критикую- щим, кратким или обстоятельным, развернутым.

6) Соблюдать авторскую скромность, учесть и отметить, что сделано предшественниками в разработке исследуемой проблемы, трезво и объективно оценить свой вклад в науку;

7) Перед тем как оформить чистовой вариант, провести апробацию работы: рецензирование, обсуждение и т. п. Уст- ранить недостатки, выявленные при апробировании.

3. Содержание этапов исследовательского процесса 38

Под исследовательским процессом понимается один из видов целенаправленной деятельности, отличающийся от других видов тем, что:

1) содержит творческую часть, которую можно назвать мысленным экспериментом с воображаемыми объектами;

2) устремлен на выяснение существенных характеристик явлений, процессов, которые в итоге выступают как важные обобщения в форме принципов, закономерностей и законов, знание которых обеспечивает господство человека в соответ- ствующей области;

3) исследователь не имеет каких-либо алгоритмических предписаний, успеха, нельзя также найти решение проблемы в литературе или выяснить это решение у своих коллег по науке;

4) исследователь поставлен в положение, когда он ока- зывается перед лицом сложности научной проблемы, испы- тывает объективную недостаточность информации, очевид- ную неопределенность направления поиска.

Источником творческого состояния исследователя, в ус- ловиях которого разрабатывается гипотеза и методика науч- ного поиска является структура исследовательского процес- са.

Каково же смысловое значение термина «структура» как, общенаучной категории? Функциональное значение структу- ры ограничено в названии раздела – «структура исследова- тельского процесса». В философской энциклопедии: «Струк- тура (лат. struktura – строение, расположение, порядок) – от- носительна устойчивое единство элементов, их отношений и целостности объекта, инвариантный аспект системы».

Структурные компоненты исследовательского процесса (предполагающего экспериментальную часть) в оптимальном варианте выстраиваются следующим образом:

Этап 1. Общее ознакомление с проблемой исследова- ния, определение ее внешних границ.

На этом этапе устанавливается уровень ее разработан- ности, перспективность. Исследователь должен ясно осозна- вать и мотивировать потребности общества в знании по дан- ной проблеме.

Главный вопрос первого этапа научной работы – проблемный аспект темы, без чего нельзя переходить к следую- щему этапу научной работы. Этот первый шаг, если он сде- лан правильно, потенциально содержит в себе возможные успехи или неизбежные неудачи. Качество сформулирован- ного проблемного аспекта избранной темы предопределит в значительной мере конечные результаты исследования.

Соотношение темы и проблемы – важный вопрос в методологии. Тема исследования не является частью проблемы. Но отношению к теме более общим (и притом ближай- шим!) понятием является «направление», представляющее собой связку однородных тем.

Существует методологическая закономерность форму- лировок тем исследования и достаточно быстрой смены од- ного или нескольких проблемных аспектов исследователь- ской темы. Тема живет долго, а проблемные аспекты ее ме- няются и под влиянием научно-технического и социального прогресса, и под влиянием изменения мировоззренческих взглядов на природу изучаемого явления.

Этап II. Формулирование целей исследования.

Цели исследования выступают как достижение неких но- вых состояний в каком-либо звене исследовательского про- цесса или как качественно новое состояние – результат пре- одоления противоречия между должным и сущим. Помимо формулирования общей цели формируются частные, проме- жуточные цели. Промежуточные цели могут выступать и как препятствия, которые должны быть устранены, и как желанная иерархия работ (общих или индивидуальных).

Цели исследования должны конкретно формулироваться и находить свое выражение в описании того прогнозирую- щего состояния, в котором желательно видеть объект иссле- дования в соответствии с социальным заказом. Цель иссле- дования есть всегда описание проектируемого результата, вписанного в контекст связей более общей системы. Разра- ботка иерархии целей завершается построением сетевого графа (или дерева целей), в котором выделяется критический путь, оптимизирующий последовательность выполнения на- учно-исследовательских операций и всевозможных работ для достижения конечной цели.

40

Этап III. Разработка гипотезы исследования.

Гипотеза исследования становится прообразом будущей теории в том случае, если последующим ходом работы она будет подтверждена. Поэтому при разработке гипотезы ис- следователь должен иметь в виду основные функции научной теории.

Поскольку речь идет о построении гипотезы как теоре- тической конструкции, истинность которой должна быть до- казана экспериментально или массовым, организованным, контролируемым опытом, она уже в качестве проекта должна выполнять соответствующие функции в границах предмета исследования – описательную, объяснительную, прогнозти- ческую.

Удовлетворяя этим требованиям, гипотеза описывает структурную композицию предмета исследования как прояв- ления качества единства целого. Тем самым в руки исследо- вателя даются средства и методы управления процессом экс- периментального преобразования действительности, гипоте- за прогнозирует конечные результаты преобразования и дол- говременность их существования.

Исследовательская практика показывает, что в творчес- ком процессе формирования гипотезы определенную роль играет отдельный факт, психологическое состояние исследо- вателя. Здесь особенно велика роль аналогий, уровня разви- тия ассоциативного мышления научного работника. Возмож- ны и другие конструктивные способы построения гипотез: разработка множества вероятных «траекторий» движения объекта исследования, в результате чего последний приоб- ретает качества, запланированные экспериментатором, если из всех возможных «траекторий» выяснена и реализована наилучшая.

Этап IV. Постановка задач исследования. Констатиру- ющий эксперимент.

Гипотетически представленные внутренние механизмы функционирования исследуемого явления, предположитель- но описанные существенные его характеристики соотносятся с целями исследования, т.е. конечными проектируемыми ре- зультатами. Это соотнесение позволяет перейти к форму- лированию задач исследования. Такая теоретическая работа направлена на выработку формы и содержания конкретных поисков заданий, устремленных на оптимизацию, варьирова- ние условий (внешних и внутренних, существующих и эк- спериментально приносимых), в результате которых гипоте- тическая причинно-следственная связь приобретает все чер- ты объективной закономерности.

В процессе формулирования исследовательских задач, как правило, возникает необходимость в проведении конста- тирующего эксперимента для установления фактического ис- ходного состояния перед экспериментом основным, преоб- разующим. Проведение констатирующего эксперимента по- зволяет довести разработку исследовательских задач до вы- сокой степени определенности и конкретности.

Таким образом, констатирующий эксперимент не фор- мирует каких-либо новых, заданных качеств у объекта, его задача в другом: в объективном исследовании и установле- нии наличных существенных количественных и качественных характеристик, в установлении законов функционирования процесса в исходном состоянии, в причинном объяснении этого состояния. Именно такого рода знания являются от- правным основанием для формулирования целей и задач ис- следования.

Этап V. Вид преобразующего эксперимента и его органи- зация.

Новый этап движения научного поиска наступает после сформулирования исследовательских задач. Должен быть представлен полный перечень существенных условий, как поддающихся регулированию, так и допускающих хотя бы стабилизацию. Из этого описания становится ясным вид, со- держание, набор средств направленного преобразования объекта (процесса, явления) с целью формирования у него заранее заданных качеств.

Программа экспериментальной работы (т.е. перечень ра- бот на весь собственно экспериментальный период), методи- ка эксперимента и техника регистрации текущих событий экс- периментального процесса осуществляются прямыми и кос- венными наблюдениями, проведением бесед, анкетирова- нием, изучением всевозможной документации и материаль- ных свидетельств.

Основные качества исследуемых методик, которых над- лежит добиваться при планировании эксперимента, состоят в том, чтобы обеспечить с их помощью репрезентативность, валидность эксперимента, его достаточную разрешающую способность для разделения фактического материала по ти- пическим группам или различения ступеней интенсивности изучаемого качества, функционирования процесса.

Этап VI. Организация и проведение эксперимента.

Организация и проведение эксперимента начинается с испытательной проверки экспериментальной документации: исследовательских методик, вопросников, анкет, программ бе- сед, таблиц или матриц для регистрации и накопления данных. Назначение такой проверки – внести возможные уточнения, изменения в документацию, отсечь излишества по сбору фак- тических данных, которые впоследствии окажутся обремени- тельными, отнимающими время и отвлекающими внимание от центральных вопросов проблемы.

Экспериментальный процесс – наиболее трудоемкая, напряженная, динамичная часть научного исследования, ос- тановить который невозможно; эксперимент не допускает ка- ких-либо незапланированных пауз.

В процессе эксперимента исследователь обязан:

1) непрерывно поддерживать условия, обеспечивающие неизменность темпа и ритма протекания эксперимента, сход- ство и различие экспериментальных и контрольных групп;

2) варьировать и дозировать управляемые условия и ин- тенсивность факторов, оказывающих направленное влияние на конечные результаты, подлежащие сопоставлению;

3) систематически оценивать, измерять, классифициро- вать и регистрировать частоту и интенсивность текущих со- бытий экспериментального процесса, включая такие его мо- менты, когда объект исследования приобретает устойчивые запланированные характеристики;

4) параллельно эксперименту вести систематическую первичную обработку фактического материала с тем, чтобы сохранить его свежесть и достоверность деталей, не допус- тить наслоения на него последующих впечатлений и интер- претаций.

Этап VII. Обобщение и синтез экспериментальных дан- ных.

На предшествующих этапах аналитическая стадия ис- следования закончилась. На этапе обобщения и синтеза экс- периментальных данных начинается воссоздание целостного представления об исследуемом объекте, но уже с точки зре- ния сущностных отношений и на этой основе эксперимен- тально преобразованного.

Накопленный достаточный фактический материал, час- тично уже систематизированный в процессе эксперимента, переходит во внутреннюю лабораторию ученого, в которой логические и формализованные методы исследования экспе- риментального материала приобретают первостепенное зна- чение.

Фактический материал подвергается квалификации по разным основаниям, формируются статистические последо- вательности, полигоны распределения, обнаруживаются тен- денции развития стабильности, скачков в формировании ка- честв объекта экспериментального воздействия и исследова- ния. Индуктивные и дедуктивные обобщения фактического материала строятся в соответствии с требованиями репрезентативности, валидности и релевантности. На основе объективно познанных закономерностей проводятся:

1) ретроспективная ревизия выдвинутой гипотезы с це- лью перевода ее в ранг теории, в той ее части, в которой она оказалась состоятельной;

2) формулирование общих и частных следствий в этой теории, допускающих контрольную ее проверку и воспроиз- ведение экспериментального эффекта в иное время и в ином месте другими исследователями, но при строгом соблюдении ими условий эксперимента;

3) оценка адекватности методов исследования и исход- ных теоретических концепций с целью приращения и совер- шенствования методологического знания и включения его в общую систему методологии науки;

4) разработка прикладной части теории, адресуемой ка- ким-либо категориям потребителей или уровням практики. Рекомендации должны разрабатываться исключительно в та- кой форме, в которой их в состоянии потребить практика.

Придерживаясь данных рекомендаций, научный работ- ник получает своего рода нормативные методологические ориентиры организации исследовательской деятельности. Последовательное исполнение перечня работ, когда каждая из предшествующих логически обеспечивает исполнение по- следующей, формирует окончательный результат, который в этом случае будет отличаться полнотой, доказательностью и прикладными качествами.

4. Особенности основных этапов исследования

Научное исследование – логический процесс, т. е. раз- вивающаяся система знания, которая включает в себя два основных уровня – эмпирический и теоретический. Они хотя и взаимосвязаны, взаимообусловлены друг другом, в то же время и отличаются друг от друга, каждый из них имеет свою специфику.

На эмпирическом уровне преобладает живое созерцание (чувственное познание), рациональный момент здесь присут- ствует, но имеет подчиненное значение. Поэтому исследуе- мый объект отражается преимущественно со стороны внеш- них связей и проявлений, доступных живому созерцанию. Сбор фактов, их первичное описание, обобщение, системати- зация – характерные признаки эмпирического познания.

Любое научное исследование начинается со сбора, сис- тематизации и обобщения фактов (от лат. factum – сделан- ное, свершившееся). Обычно различают факты действитель- ности и научные факты.

Факты действительности – это события, явления, проис- ходившие или происходящие на самом деле, это различные стороны, свойства, отношения изучаемых объектов. Научные факты есть отраженные сознанием факты действительности, причем проверенные, осмысленные и зафиксированные в языке науки в виде эмпирических суждений. Иными словами, научные факты становятся таковыми тогда, когда они явля- ются элементами логической структуры конкретной системы научного знания. Это неоднократно подчеркивали видные ученые. «Мы должны признать, отмечал Н. Бор, – что ни один опытный факт не может быть сформулирован помимо неко-торой системы понятий». Луи де Бройль писал, что «резуль- тат эксперимента никогда не имеет характера простого фак- та, который нужно только констатировать. В изложении этого результата всегда содержится некоторая доля истолкования, следовательно, к факту всегда применимы теоретические представления» [1].

В понимании природы факта в современной методологии науки нередко проявляются две крайние тенденции: фактуа- лизм и теоретизм. Если представители фактуализма подчер- кивают независимость и автономность фактов по отношению к различным теориям, то представители теоретизма, напротив, утверждают, что факты полностью зависят от теории и при смене теорий происходит изменение всего фактуального ба- зиса науки. Вероятно, истина состоит в том, что научный факт, обладая теоретической нагрузкой, относительно независим от теории, поскольку в своей основе детерминирован реальной действительностью.

Эмпирический этап состоит как бы из двух ступеней, или стадий, на которых решаются характерные и отличные друг от друга задачи.

Первая стадия – процесс добывания, получения фактов, ибо очевидно, что для осмысливания, анализа фактов их нуж- но прежде всего иметь. Первоисточником всех фактов являет- ся реальная действительность: исторические события, дея- тельность народа, социальных групп, личностей, партий, госу- дарства в различных сферах общественной жизни, а также различные природные явления и процессы. Но не всякий ис- следователь и не во всех случаях может и должен иметь дело с первоисточником фактов. Например, историк удален от ис- следуемых событий десятилетиями и даже веками. Теоретик по другим причинам не всегда может сам полностью охватить все стороны изучаемых объектов. Поэтому в науке очень час- то приходится пользоваться вторичными и третичными источ- никами фактов: свидетельствами очевидцев, документами, мемуарами, научными трудами других исследователей, в ко- торых нашли отражение важные факты действительности. Используя различные пути и приемы, исследователь вычле- няет и накапливает факты – эмпирическую основу всей по- следующей работы.

Вторая стадия эмпирического исследования предпола- гает первичную обработку и оценку фактов в их взаимосвязи: осмысление и строгое описание добытых фактов в терминах научного языка; классификацию фактов по различным осно- ваниям и выявление основных зависимостей между ними.

Таким образом, уже на стадии эмпирического исследо- вания осуществляется сложная мыслительная работа. Ис- следователь стремится уяснить, что действительно является фактом, а что – мнением о нем или даже домыслом. Он оп- ределяет содержание фактов, выясняет отношения между ними, группирует их по характеру, важности, актуальности и т.д., опираясь на теоретические положения науки, ее законы и категории.

Жизнь, общественная практика явления сложные и диа- лектически противоречивые. В них всегда можно найти факты положительные и отрицательные, выражающие основную тенденцию развития и противоречащие ей, подтверждающие истину и опровергающие ее. При случайном отборе, некри- тичной оценке фактов и их взаимосвязей, даже не желая то- го, можно сделать преждевременные ложные выводы. Вот здесь-то и необходимо органическое сочетание научной объ- ективности и высоконравственной добросовестности иссле- дователя.

Руководствуясь этими положениями, исследователь на второй стадии эмпирического познания осуществляет:

во-первых, критическую оценку и проверку каждого фак- та, очищая его от случайных и несущественных примесей;

во-вторых, описание каждого факта в определенных терминах той науки, в рамках которой ведется исследование;

в-третьих, отбор из всех фактов типичных, наиболее по- вторяющихся и выражающих основные тенденции развития.

Далее исследователь классифицирует факты по видам изучаемых явлений, по их существенным признакам, приводит их в систему. Наконец, обозревая массив отобранных фактов, он стремится вскрыть наиболее очевидные связи между ними, т.е. уже на эмпирическом уровне выявить закономерность, ко- торая характеризует изучаемые явления. Эта логическая опе- рация вплотную подводит к более высокому, теоретическому этапу исследования, на котором формируются научные про- блемы, гипотезы и теории.

Теоретический этап и уровень исследования связан с более глубоким анализом фактов, с проникновением в сущ- ность исследуемых явлений, с познанием и формулированием законов, т.е. с объяснением явлений реальной действи- тельности. Далее на этом этапе прогнозируются возможные будущие события или явления и на этой основе вырабаты- ваются принципы действия, рекомендации по практическому управлению различными процессами и явлениями. Одно лишь описание и классификация фактов еще не делают нау- ку наукой. Она становится таковой, если объясняет факты, прогнозирует их появление и направляет практическую дея- тельность людей.

В письме молодым исследователям И. Павлов рекомен- довал: «Изучайте, сопоставляйте, накапливайте факты. Но, изучая, экспериментируя, наблюдая, старайтесь не оставать- ся у поверхности фактов. Не превращайтесь в архивариусов фактов. Настойчиво ищите законы, ими управляющие».

Необходимо еще раз подчеркнуть, что в любой науке всегда следует исходить из данных нам факто в, наличие ко- торых необходимо признавать, независимо от того, нравятся они нам или нет. Говоря о важности фактов в развитии науки, В. Вернадский писал: «Научные факты составляют главное содержание научного знания и научной работы. Они, если правильно установлены, бесспорны и общеобязательны. На- ряду с ними могут быть выделены системы определенных научных фактов, основной формой которых являются эмпи- рические обобщения.

Это тот основной фонд науки, научных фактов, их клас- сификаций и эмпирических обобщений, который по своей достоверности не может вызывать сомнений...».

Недопустимо «выхватывать» отдельные факты, необхо- димо стремиться охватить по возможности все факты. Только в том случае, если они будут рассматриваться в целостной системе, в их взаимосвязи, они станут «упрямой вещью», «воздухом ученого», «хлебом науки». Причем не следует «гнаться» за бесконечным числом фактов, а, собрав опреде- ленное их количество, следует в любом случае включать со- бранную систему фактов в какую-то концептуальную систему, чтобы придать им смысл и значение. Исследователь не всле- пую ищет факты, а всегда руководствуется определенными целями, задачами, идеями.

Связующим звеном между эмпирическим и теоретиче- ским этапами исследования является постановка научной проблемы.

Тема **3.** Классификация методов научных исследований

1. Научные методы эмпирического исследования  
2. Научные методы теоретического исследования  
3. Общелогические методы и приемы познания  
4. Частнонаучная методология и взаимодействие методов

1. Научные методы эмпирического исследования

Общепринятой классификации общенаучных методов и приемов нет; она проводится по самым разным основаниям. Наиболее удачным нам представляется подход, в соответ- ствии с которым в структуре общенаучных методов и при- емов выделяются три уровня («сверху вниз»): общелогичес- кий, теоретический и эмпирический.

К основным эмпирическим методам (рисунок 1) относят- ся:

1. Наблюдение – целенаправленное изучение предме- тов, опирающееся в основном на данные органов чувств (ощущения, восприятия, представления). В ходе наблюдения мы получаем знания не только о внешних сторонах объекта познания, но – в качестве конечной цели – о его существен- ных свойствах и отношениях.

Понятия «методы» и «приемы» часто употребляются как синонимы, но нередко и различаются, когда методами назы- вают более сложные познавательные процедуры, которые включают в себя целый набор различных приемов исследо- вания.

Обычно наблюдение включается в качестве составной части в процедуру эксперимента. Важным моментом наблю- дения является интерпретация его результатов – расшиф- ровка показаний приборов, кривой на осциллографе, на элек- трокардиограмме и т.п.

Познавательным итогом наблюдения является описание – фиксация средствами естественного и искусственного язы- ка исходных сведений об изучаемом объекте: схемы, графи- ки, диаграммы, таблицы, рисунки и т. д. Наблюдение тесно связано с измерением, которое есть процесс нахождения от- ношения данной величины к другой однородной величине,

принятой за единицу измерения. Результат измерения выра- жается числом.

Методы

Эмпирические

Теоретические

Формализация. Построение абстрактно- математических моделей, раскрывающих сущность изучаемых процессов

Аксиоматизация. Построение теорий на основе аксиом

Гипотетико-дедуктивный метод.  
Создание систем дедук- тивно связанных между собой гипотез, из которых выводятся утверждения об эмпирических фактах

Наблюдение. Целенаправленное восприятие явлений

Описание. Фиксация средствами языка сведений  
об объектах

Измерение. Сравнение объектов по каким либо общим свойст- вам и сторонам

Эксперимент. Наблюдение в специально создаваемых кон- тролируемых условиях

Сравнение. Одномерное соотносительное исследование и оценка общих для объектов свойств  
и признаков

Рисунок 1 – Методы эмпирического и теоретического познания

Особую трудность наблюдение представляет в социаль- но-гуманитарных науках, где его результаты в большей мере зависят от личности наблюдателя, его жизненных установок и принципов, его заинтересованного отношения к изучаемому предмету.

В ходе наблюдения исследователь всегда руководству- ется определенной идеей, концепцией или гипотезой. Он не просто регистрирует любые факты, а сознательно отбирает те из них, которые либо подтверждают, либо опровергают его идеи.

При этом очень важно отобрать наиболее репре- зентативную, т.е. наиболее представительную группу фактов в их взаимосвязи. Интерпретация наблюдения также всегда осуществляется с помощью определенных теоретических по- ложений.

2. Эксперимент – активное и целенаправленное вме- шательство в протекание изучаемого процесса, соответству- ющее изменение объекта или его воспроизведение в специ- ально созданных и контролируемых условиях.

Таким образом, в эксперименте объект или воспроизво- дится искусственно, или ставится в определенным образом заданные условия, отвечающие целям исследования. В ходе эксперимента изучаемый объект изолируется от влияния по- бочных, затемняющих его сущность обстоятельств и пред- ставляется в «чистом виде». При этом конкретные условия эксперимента не только задаются, но и контролируются, мо- дернизируются, многократно воспроизводятся.

Всякий научный эксперимент всегда направляется какой- либо идеей, концепцией, гипотезой. Без идеи в голове, гово- рил И.П. Павлов, не увидишь факта. Данные эксперимента всегда так или иначе «теоретически нагружены» – от его по- становки до интерпретации его результатов.

Основные особенности эксперимента:

а) более активное (чем при наблюдении) отношение к объекту, вплоть до его изменения и преобразования;

б) многократная воспроизводимость изучаемого объекта по желанию исследователя;

в) возможность обнаружения таких свойств явлений, ко- торые не наблюдаются в естественных условиях;

г) возможность рассмотрения явления в «чистом виде» путем изоляции его от усложняющих и маскирующих его ход обстоятельств или путем изменения, варьирования условий эксперимента;

д) возможность контроля за «поведением» объекта ис- следования и проверки результатов.

Основные стадии осуществления эксперимента: 52

– планирование и построение (его цель, тип, средства, методы проведения и т. п.);

– контроль;  
– интерпретация результатов.  
Эксперимент имеет две взаимосвязанных функции:

опытная проверка гипотез и теорий, а также формирование новых научных концепций. В зависимости от этих функций выделяют эксперименты: исследовательские (поисковые), проверочные (контрольные), воспроизводящие, изолирующие и т.п.

По характеру объектов выделяют физические, химичес- кие, биологические, социальные и т. п. эксперименты.

Важное значение в современной науке имеет решающий эксперимент, целью которого служит опровержение одной и подтверждение другой из двух (или нескольких) соперничаю- щих концепций.

Это различие относительно: эксперимент, задуманный как подтверждающий, может по результатам оказаться оп- ровергающим и наоборот. Но в любом случае эксперимент состоит в постановке конкретных вопросов природе, ответы на которые должны дать информацию о ее закономерностях.

Один из простых типов научного эксперимента – каче- ственный эксперимент, имеющий целью установить наличие или отсутствие предполагаемого гипотезой или теорией яв- ления. Более сложен количественный эксперимент, вы- являющий количественную определенность какого-либо свой- ства изучаемого явления.

Широкое распространение в современной науке получил мысленный эксперимент – система мыслительных процедур, проводимых над идеализированными объектами. Мысленный эксперимент – это теоретическая модель реальных экспери- ментальных ситуаций. Здесь ученый оперирует не реальны- ми предметами и условиями их существования, а их концеп- туальными образами.

Все шире развиваются социальные эксперименты, которые способствуют внедрению в жизнь новых форм социальной организации и оптимизации управления обществом. Объект социального эксперимента, в роли которого выступает определенная группа людей, является одним из участников эксперимента, с интересами которого приходится считаться, а сам исследователь оказывается включенным в изучаемую им ситуацию.

3. Сравнение – познавательная операция, лежащая в основе суждений о сходстве или различии объектов. С помощью сравнения выявляются качественные и количественные характеристики предметов.

Сравнить – это сопоставить одно с другим с целью выявить их соотношение. Простейший и важный тип отношений, выявляемых путем сравнения, – это отношения тождества и различия.

Следует иметь в виду, что сравнение имеет смысл толь- ко в совокупности «однородных» предметов, образующих класс. Сравнение предметов в классе осуществляется по признакам, существенным для данного рассмотрения, при этом предметы, сравниваемые по одному признаку, могут быть несравнимы по другому.

Сравнение является основой такого логического приема, как аналогия (см. далее) и служит исходным пунктом срав- нительно-исторического метода.

Это тот метод, с помощью которого путем сравнения вы- является общее и особенное в исторических и других яв- лениях, достигается познание различных ступеней развития одного и того же явления или разных сосуществующих яв- лений.

Этот метод позволяет выявить и сопоставить уровни в развитии изучаемого явления, происшедшие изменения, оп- ределить тенденции развития.

2. Научные методы теоретического исследования

1. Формализация – отображение содержательного зна- ния в знаково-символическом виде. Формализация базирует- ся на различении естественных и искусственных языков. Вы- ражение мышления в естественном языке можно считать первым шагом формализации. Естественные языки как сред- ство общения характеризуются многозначностью, многогран- ностью, гибкостью, неточностью, образностью и др. Это открытая, непрерывно изменяющаяся система, постоянно при- обретающая новые смыслы и значения.

Дальнейшее углубление формализации связано с пост- роением искусственных (формализованных) языков, пред- назначенных для более точного и строгого выражения знания, чем естественный язык, с целью исключить возможность не- однозначного понимания – что характерно для естественного языка (язык математики, логики, химии и др.).

Символические языки математики и других точных наук преследуют не только цель сокращения записи – это можно сделать с помощью стенографии. Язык формул искус- ственного языка становится инструментом познания. Он иг- рает такую же роль в теоретическом познании, как микроскоп и телескоп в эмпирическом познании.

Именно использование специальной символики позво- ляет устранить многозначность слов обычного языка. В фор- мализованных рассуждениях каждый символ строго однозна- чен.

Как универсальное средство для коммуникации и обмена мыслями и информацией язык выполняет множество функ- ций.

Важная задача логики и методологии - как можно точнее передать и преобразовать существующую информацию и тем самым устранить некоторые недостатки естественного языка. Для этого и создаются искусственные формализованные языки. Такие языки используются прежде всего в научном по- знании, а в последние годы они нашли широкое рас- пространение в программировании и алгоритмизации различ- ных процессов с помощью компьютеров.

Достоинство искусственных языков состоит прежде всего в их точности, однозначности, а самое главное – в воз- можности представления обычного содержательного рассуж- дения посредством вычисления.

Значение формализации в научном познании состоит в следующем.

1. Она дает возможность анализировать, уточнять, оп- ределять и разъяснять (эксплицировать) понятия. Обыден- ные представления (выражаемые в разговорном языке), хотя и кажутся более ясными и очевидными с точки зрения здравого смысла, оказываются неподходящими для научного познания в силу их неопределенности, неоднозначности и неточности.

2. Она приобретает особую роль при анализе доказа- тельств. Представление доказательства в виде последова- тельности формул, получаемых из исходных с помощью точ- но указанных правил преобразования, придает ему не- обходимую строгость и точность.

3. Она служит основой для процессов алгоритмизации и программирования вычислительных устройств, а тем самым и компьютеризации не только научно-технического, но и дру- гих форм знания.

При формализации рассуждения об объектах переносят- ся в плоскость оперирования со знаками (формулами). От- ношения знаков заменяют собой высказывания о свойствах и отношениях предметов.

Таким путем создается обобщенная знаковая модель не- которой предметной области, позволяющая обнаружить струк- туру различных явлений и процессов при отвлечении от ка- чественных, содержательных характеристик последних.

Главное в процессе формализации состоит в том, что над формулами искусственных языков можно производить опера- ции, получать из них новые формулы и соотношения.

Тем самым операции с мыслями о предметах заменяют- ся действиями со знаками и символами. Формализация в этом смысле представляет собой логический метод уточне- ния содержания мысли посредством уточнения ее логической формы. Но она не имеет ничего общего с абсолютизацией логической формы по отношению к содержанию.

Формализация, таким образом, есть обобщение форм различных по содержанию процессов, абстрагирование этих форм от их содержания. Она уточняет содержание путем вы- явления его формы и может осуществляться с разной степе- нью полноты.

2. Аксиоматический метод – один из способов дедук- тивного построения научных теорий, при котором:

а) формулируется система основных терминов науки (например, в геометрии Эвклида – это понятия точки, прямой, угла, плоскости и др.);

б) из этих терминов образуется некоторое множество ак- сиом (постулатов) – положений, не требующих доказательств и являющихся исходными, из которых выводятся все другие утверждения данной теории по определенным правилам (на- пример, в геометрии Эвклида: «через две точки можно про- вести только одну прямую»; «целое больше части»);

в) формулируется система правил вывода, позволяющая преобразовывать исходные положения и переходить от од- них положений к другим, а также вводить новые термины (по- нятия) в теорию;

г) осуществляется преобразование постулатов по прави- лам, дающим возможность из ограниченного числа аксиом по- лучать множество доказуемых положений – теорем.

Таким образом, для вывода теорем из аксиом (и вообще одних формул из других) формулируются специальные пра- вила вывода.

Все понятия теории (обычно это дедуктивные), кроме первоначальных, вводятся посредством определений, выра- жающих их через ранее введенные понятия.

Следовательно, доказательство в аксиоматическом ме- тоде – это некоторая последовательность формул, каждая из которых либо есть аксиома, либо получается из предыдущих формул по какому-либо правилу вывода.

Аксиоматический метод – лишь один из методов пост- роения научного знания. Он имеет ограниченное применение, поскольку требует высокого уровня развития аксио- матизируемой содержательной теории.

3. Гипотетико-дедуктивный метод. Его сущность зак- лючается в создании системы дедуктивно связанных между собой гипотез, из которых в конечном счете выводятся ут- верждения об эмпирических фактах.

Этот метод тем самым основан на выведении (дедукции) заключений из гипотез и других посылок, истинное значение которых неизвестно. Поэтому заключения тут носят вероятно- стный характер.

Такой характер заключения связан еще и с тем, что в формировании гипотезы участвует и догадка, и интуиция, и воображение, и индуктивное обобщение, не говоря уже об

57

опыте, квалификации и таланте ученого. А все эти факторы почти не поддаются строго логическому анализу.

Исходные понятия: гипотеза (предположение) – по- ложение, выдвигаемое в начале предварительного условного объяснения некоторого явления или группы явлений; пред- положение о существовании некоторого явления. Истинность такого допущения неопределенна, оно проблематично.

Дедукция (выведение): а) в самом общем смысле – это переход в процессе познания от общего к частному (единич- ному), выведение последнего из первого; б) в специальном смысле – процесс логического вывода, т.е. перехода по оп- ределенным правилам логики от некоторых данных пред- положений (посылок) к их следствиям (заключениям).

Общая структура гипотетико-дедуктивного метода (или метода гипотез):

– ознакомление с фактическим материалом, требующим теоретического объяснения, и попытка такового с помощью уже существующих теорий и законов. Если нет, то:

– выдвижение догадки (предположения) о причинах и за- кономерностях данных явлений с помощью многих логи- ческих приемов;

– оценка серьезности предположений и отбор из мно- жества догадок наиболее вероятной.

При этом гипотеза проверяется на: а) логическую не- противоречивость; б) совместимость с фундаментальными теоретическими принципами данной науки (например, с зако- ном сохранения и превращения энергий).

Однако следует иметь в виду, что в периоды научных революций рушатся именно фундаментальные принципы и возникают «сумасшедшие идеи», не выводимые из этих прин- ципов.

1. Выведение из гипотезы (обычно дедуктивным путем) следствий с уточнением ее содержания.

2. Экспериментальная проверка выведенных из гипотезы следствий. Тут гипотеза или получает экспериментальное подтверждение, или опровергается. Однако подтверждение не гарантирует ее истинности в целом (или ложности).

С логической точки зрения гипотетико-дедуктивный ме- тод представляет собой иерархию гипотез, степень абстрактности и общности которых увеличивается по мере удаления от эмпирического базиса.

На самом верху располагаются гипотезы, имеющие наи- более общий характер, и поэтому обладающие наибольшей логической силой. Из них как посылок выводятся гипотезы более низкого уровня. На самом низшем уровне находятся гипотезы, которые можно сопоставить с эмпирической дей- ствительностью.

Разновидностью гипотетико-дедуктивного метода можно считать математическую гипотезу, где в качестве гипотез вы- ступают некоторые уравнения, представляющие моди- фикацию ранее известных и проверенных соотношений. Из- меняя эти соотношения, составляют новое уравнение, выра- жающее гипотезу, которая относится к неисследованным яв- лениям.

Гипотетико-дедуктивный метод является не столько ме- тодом открытия, сколько способом построения и обоснования научного знания, поскольку он показывает, каким именно пу- тем можно прийти к новой гипотезе. Уже на ранних этапах развития науки этот метод особенно широко использовался Галилеем и Ньютоном.

3. Общелогические методы и приемы познания

1. Анализ (греч. – разложение) – разделение объекта на составные части с целью их самостоятельного изучения. При- меняется как в реальной (практика), так и в мыслительной деятельности.

Виды анализа: механическое расчленение; определение динамического состава; выявление форм взаимодействия элементов целого; нахождение причин явлений; выявление уровней знания и его структуры и т.п.

Анализ не должен упускать качество предметов. В каж- дой области знания есть как бы свой предел членения объек- та, за которым мы переходим в иной мир свойств и законо- мерностей (атом, молекула и т.п.). Разновидностью анализа является также разделение классов (множеств) предметов на подклассы – классификация и периодизация.

2. Синтез (греч. – соединение) – объединение – ре- альное или мысленное – различных сторон, частей предмета в единое целое. Это должно быть органическое целое (а не агрегат, механическое целое), т.е. единство многообразного.

Синтез – это не произвольное, эклектическое соедине- ние «выдернутых» частей, «кусочков» целого, а диалектиче- ское целое с выделением сущности. Для современной науки характерен не только внутри-, но и междисциплинарный син- тез, а также синтез науки и других форм общественного соз- нания.

Результатом синтеза является совершенно новое обра- зование, свойства которого не есть только внешнее соедине- ние свойств компонентов, но также и результат их внутренней взаимосвязи и взаимозависимости.

Анализ и синтез диалектически взаимосвязаны: но не- которые виды деятельности являются по преимуществу ана- литическими (например, аналитическая химия) или син- тетическими (например, синергетика).

3. Абстрагирование. Абстракция (лат. – отвлечение):

а) сторона, момент, часть целого, фрагмент действи- тельности, нечто неразвитое, одностороннее, фрагментарное (абстрактное);

б) процесс мысленного отвлечения от ряда свойств и от- ношений изучаемого явления с одновременным выделением интересующих познающего субъекта в данный момент свойств (абстрагирование);

в) результат абстрагирующей деятельности мышления (абстракция в узком смысле).

Это различного рода «абстрактные предметы», которы- ми являются как отдельно взятые понятия и категории («бе- лизна», «развитие», «мышление» и т.п.), так и их системы (наиболее развитыми из них являются математика, логика и философия).

Выяснение того, какие из рассматриваемых свойств яв- ляются существенными, а какие второстепенными, - главный вопрос абстрагирования.

Вопрос о том, что в объективной действительности вы- деляется абстрагирующей работой мышления, а от чего мышление отвлекается, в каждом конкретном случае решается в зависимости прежде всего от природы изучаемого предмета, а также от задач познания.

В ходе своего исторического развития наука восходит от одного уровня абстрактности к другому, более высокому.

Существуют различные виды абстракций:

а. Абстракция отождествления, в результате которой вы- деляются общие свойства и отношения изучаемых предметов (от остальных свойств при этом отвлекаются). Здесь образу- ются соответствующие им классы на основе установления ра- венства предметов в данных свойствах или отношениях, осу- ществляется учет тождественного в предметах и происходит абстрагирование от всех различий между ними.

б. Изолирующая абстракция – акты «чистого отвлече- ния», выделяются некоторые свойства и отношения, которые начинают рассматриваться как самостоятельные индивиду- альные предметы («абстрактные предметы» – «доброта», «белизна» и т.п.).

в. Абстракция актуальной бесконечности в математике – когда бесконечные множества рассматриваются как конеч- ные. Тут исследователь отвлекается от принципиальной не- возможности зафиксировать и описать каждый элемент бес- конечного множества, принимая такую задачу как решенную.

г. Абстракция потенциальной осуществимости – основа- на на том, что может быть осуществлено любое, но конечное число операций в процессе математической деятельности.

Абстракции различаются также по уровням (порядкам). Абстракции от реальных предметов называются абстракци- ями первого порядка. Абстракции от абстракций первого уровня называются абстракциями второго порядка и т.д. Са- мым высоким уровнем абстракции характеризуются фило- софские категории.

4. Идеализация чаще всего рассматривается как специ- фический вид абстрагирования. Идеализация – это мыслен- ное конструирование понятий об объектах, не существующих и не осуществимых в действительности, но таких, для кото- рых имеются прообразы в реальном мире.

В процессе идеализации происходит предельное отвле- чение от всех реальных свойств предмета с одновременным в реализуемых в действительности. В результате образуется так называемый «идеализированный объект», которым может оперировать теоретическое мышление при отражении реаль- ных объектов.

В результате идеализации образуется такая теоретичес- кая модель, в которой характеристики и стороны познавае- мого объекта не только отвлечены от фактического эмпи- рического материала, но и путем мысленного конструиро- вания выступают в более резко и полно выраженном виде, чем в самой действительности.

Примерами понятий, являющихся результатом идеали- зации, являются такие понятия как «точка» – невозможно найти в реальном мире объект, представляющий собой точку, т.е. который не имел бы измерений; «прямая линия», «абсо- лютно черное тело», «идеальный газ».

Идеализированный объект в конечном счете выступает как отражение реальных предметов и процессов.

Образовав с помощью идеализации такого рода объек- тах теоретические конструкты, можно и в дальнейшем опери- ровать с ними в рассуждениях как с реально существующей пещью и строить абстрактные схемы реальных процессов, служащие для более глубокого их понимания.

Таким образом, идеализированные предметы не явля- ются чистыми фикциями, не имеющими отношения к реаль- ной действительности, а представляют собой результат весьма сложного и опосредованного ее отражения.

Идеализированный объект представляет в познании ре- альные предметы, но не по всем, а лишь по некоторым жестко фиксированным признакам. Он представляет собой упрощенный и схематизированный образ реального предмета.

Теоретические утверждения, как правило, непосред- ственно относятся не к реальным объектам, а к идеализиро- ванным объектам, познавательная деятельность с которыми позволяет устанавливать существенные связи и закономер- ности, недоступные при изучении реальных объектов, взятых во всем многообразии их эмпирических свойств и отношений.

Идеализированные объекты – результат различных мыслительных экспериментов, которые направлены на реа- лизацию некоторого нереализуемого в действительности слу-

62

чая. В развитых научных теориях обычно рассматриваются не отдельные идеализированные объекты и их свойства, а целостные системы идеализированных объектов и их струк- туры.

5. Обобщение – процесс установления общих свойств и признаков предметов. Тесно связано с абстрагированием. Гносеологической основой обобщения являются категории общего и единичного.

Всеобщее (общее) – философская категория, отражаю- щая сходные, повторяющиеся черты и признаки, которые принадлежат нескольким единичным явлениям или всем предметам данного класса.

Необходимо различать два вида общего:

а) абстрактно-общее как простая одинаковость, внешнее сходство, поверхностное подобие ряда единичных предметов (так называемый «абстрактно-общий признак», например, наличие у всех людей – в отличие от животных – ушной моч- ки). Данный вид всеобщего, выделенного путем сравнения, играет в познании важную, но ограниченную роль;

б) конкретно-общее как закон существования и развития ряда единичных явлений в их взаимодействии в составе це- лого, как единство в многообразии. Данный вид общего выра- жает внутреннюю, глубинную, повторяющуюся у группы сход- ных явлений основу – сущность в ее развитой форме, т.е. за- кон.

Общее неотрывно от единичного (отдельного) как своей противоположности, а их единство – особенное. Единичное (индивидуальное, отдельное) – философская категория, вы- ражающая специфику, своеобразие именно данного явления (или группы явлений одного и того же качества), его отличие от других. Тесно связана с категориями всеобщего (общего) и особенного.

В соответствии с двумя видами общего различают два вида научных обобщений: выделение любых признаков (аб- страктно-общее) или существенных (конкретно-общее, закон).

По другому основанию можно выделить обобщения:

а) от отдельных фактов, событий к их выражению в мыс- лях (индуктивное обобщение);

б) от одной мысли к другой, более общей мысли (логи- ческое обобщение). Мысленный переход от более общего к менее общему есть процесс ограничения.

Обобщение не может быть беспредельным. Его преде- лом являются философские категории, которые не имеют ро- дового понятия и потому обобщить их нельзя.

6. Индукция (лат. – наведение) – логический прием ис- следования, связанный с обобщением результатов наблюде- ний и экспериментов и движением мысли от единичного к общему.

В индукции данные опыта «наводят» на общее, индуци- руют его. Поскольку опыт всегда бесконечен и неполон, то индуктивные выводы всегда имеют проблематичный (вероят- ностный) характер. Индуктивные обобщения обычно рассмат- ривают как опытные истины или эмпирические законы.

Выделяют следующие виды индуктивных обобщений:

а. Индукция популярная, когда регулярно повторяющие- ся свойства, наблюдаемые у некоторых представителей изу- чаемого множества (класса) и фиксируемые в посылках ин- дуктивного умозаключения, переносятся на всех представи- телей изучаемого множества (класса) – в том числе и на не- исследованные его части.

Итак, то, что верно в наблюдавшихся случаях, верно в следующем или во всех наблюдавшихся случаях, сходных с ними. Однако полученное заключение часто оказывается ложным (например, «все лебеди белы») вследствие поспеш- ного обобщения.

Таким образом, этот вид индуктивного обобщения суще- ствует до тех пор, пока не встретится случай, противореча- щий ему (например, факт наличия черных лебедей). Попу- лярную индукцию нередко называют индукцией через пере- числение случаев.

б. Индукция неполная, где делается вывод о том, что всем представителям изучаемого множества принадлежит свойство Р на том основании, что Р принадлежит некоторым представителям этого множества. Например, «некоторые ме- таллы имеют свойство электропроводности», значит, «все металлы электропроводны».

в. Индукция полная, в которой делается заключение о том, что всем представителям изучаемого множества при- надлежит свойство Р на основании полученной при опытном исследовании информации о том, что каждому представите- лю изучаемого множества принадлежит свойство Р.

Рассматривая полную индукцию, необходимо иметь в виду что:

Во-первых, она не дает нового знания и не выходит за пределы того, что содержится в ее посылках. Тем не менее, общее заключение, полученное на основе исследования ча- стных случаев, суммирует содержащуюся в них информацию, позволяет обобщить, систематизировать ее.

Во-вторых, хотя заключение полной индукции имеет в большинстве случаев достоверный характер, но и здесь ино- гда допускаются ошибки. Последние связаны главным обра- зом с пропуском какого-либо частного случая (иногда созна- тельно, преднамеренно – чтобы «доказать» свою правоту), вследствие чего заключение не исчерпывает все случаи и тем самым является необоснованным.

г. Индукция научная, в которой, кроме формального обоснования полученного индуктивным путем обобщения, дается дополнительное содержательное обоснование его ис- тинности, – в том числе с помощью дедукции (теорий, зако- нов). Научная индукция дает достоверное заключение благо- даря тому, что здесь акцент делается на необходимые, зако- номерные и причинные связи.

д. Индукция математическая – используется в качестве специфического математического доказательства, где орга- нически сочетаются индукция с дедукцией, предположение с доказательством.

7. Индуктивные методы установления причинных связей – индукции каноны (правила индуктивного исследования Бэ- кона-Милля).

а. Метод единственного сходства, если наблюдаемые случаи какого-либо явления имеют общим лишь одно об- стоятельство, то, очевидно (вероятно), оно и есть причина данного явления.

Применение метода сходства в реальном исследовании наталкивается на серьезные препятствия:

65

Во-первых, потому что непросто во многих случаях от- делить разные явления друг от друга.

Во-вторых, общую причину следует предварительно уга- дать или предположить, прежде чем искать ее среди раз- личных факторов.

В-третьих, очень часто причина не сводится к одному общему фактору, а зависит от других причин и условий. По- этому для применения метода сходства необходимо распола- гать уже определенной гипотезой о возможной причине явле- ния, исследовать множество различных явлений, при которых возникает имеющееся действие (следствие), чтобы уве- личить степень подтверждения выдвигаемой гипотезы и т.д.

Рассмотренные методы установления причинных связей чаще всего применяются не изолированно, а во взаимосвязи, дополняя друг друга. При этом нельзя допускать ошибку: «после этого по причине этого».

8. Дедукция (лат. – выведение):

а) переход в процессе познания от общего к единичному (частному); выведение единичного из общего;

б) процесс логического вывода, т.е. перехода по тем или иным правилам логики от некоторых данных предложений – посылок к их следствиям (заключениям).

Как один из приемов научного познания тесно связан с индукцией, это диалектически взаимосвязанные способы дви- жения мысли.

Аналогия не дает достоверного знания: если посылки рассуждения по аналогии истинны, это еще не значит, что и сто заключение будет истинным.

Для повышения вероятности выводов по аналогии необ- ходимо стремиться к тому, чтобы:

а) были схвачены внутренние, а не внешние свойства сопоставляемых объектов;

б) эти объекты были подобны в важнейших и существен- ных признаках, а не в случайных и второстепенных;

в) круг совпадающих признаков был как можно шире;

г) учитывалось не только сходство, но и различия – что- бы последние не перенести на другой объект.

10. Моделирование. Умозаключения по аналогии, по- нимаемые предельно широко, как перенос информации об

одних объектах на другие, составляют гносеологическую ос- нову моделирования – метода исследования объектов на их моделях.

Модель (лат. – мера, образец, норма) – в логике и мето- дологии науки – аналог определенного фрагмента реально- сти, порождения человеческой культуры, концептуально- теоретических образов и т.п. – оригинала модели.

Этот аналог – «представитель», «заместитель» оригина- ла в познании и практике. Он служит для хранения и расшире- ния знания (информации) об оригинале, конструирования ори- гинала, преобразования или управления им.

Между моделью и оригиналом должно существовать из- вестное сходство (отношение подобия): физических характе- ристик, функций; поведения изучаемого объекта и его ма- тематического описания; структуры и др. Именно это сход- ство и позволяет переносить информацию, полученную в ре- зультате исследования модели, на оригинал.

Формы моделирования разнообразны и зависят от ис- пользуемых моделей и сферы применения моделирования.

По характеру моделей выделяют материальное (пред- метное) и идеальное моделирование, выраженное в соответ- ствующей знаковой форме.

Материальные модели являются природными объектами, подчиняющимися в своем функционировании естественным законам – физики, механики и т.п. При физическом (предмет- ном) моделировании конкретного объекта его изучение заме- няется исследованием некоторой модели, имеющей ту же фи- зическую природу, что и оригинал (модели самолетов, кораб- лей и т.п.). При идеальном (знаковом) моделировании модели выступают в виде схем, графиков, чертежей, формул, системы уравнений, предложений естественного и искусственного (символы) языка и т.п.

В настоящее время широкое распространение получило математическое (компьютерное) моделирование.

Компьютер, работающий по специальной программе, способен моделировать самые различные процессы, например, колебание рыночных цен, рост народонаселения, взлет и выход на орбиту искусственного спутника Земли, химические реакции и т.д. Исследование каждого такого

процесса осуществляется посредством соответствующей компьютерной модели.

11. Системный подход – совокупность общенаучных ме- тодологических принципов (требований), в основе которых лежит рассмотрение объектов как систем.

Система (греч. – целое) – общенаучное понятие, выра- жающее совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом и со средой, образующих определен- ную целостность, единство.

Типы систем весьма многообразны: материальные и ду- ховные, неорганические и живые, механические и органи- ческие, биологические и социальные, статичные и динамич- ные, открытые и замкнутые и т.д.

Любая система представляет собой множество разнооб- разных элементов, обладающих структурой и организацией.

Структура: а) совокупность устойчивых связей объекта, обеспечивающих его целостность и тождественность самому себе; б) относительно устойчивый способ (закон) связи эле- ментов того или иного сложного целого.

Специфика системного подхода определяется тем, что он ориентирует исследование на раскрытие целостности объекта и обеспечивающих ее механизмов, на выявление многообразных типов связей сложного объекта и сведение их в единую теоретическую картину.

К числу основных требовании системного подхода отно- сятся следующие:

а) выявление зависимости каждого элемента от его мес- та и функций в системе с учетом того, что свойства целого несводимы к сумме свойств его элементов;

б) анализ того, насколько поведение системы обусловле- но как особенностями ее отдельных элементов, так и свой- ствами ее структуры;

в) исследование механизма взаимозависимости, взаи- модействия системы и среды;

г) изучение характера иерархичности, присущего данной системе;

д) обеспечение множественности описаний с целью мно- гоаспектного охвата системы;

е) рассмотрение динамизма системы, представление ее как развивающейся целостности.

Важным понятием системного подхода является понятие «самоорганизация». Данное понятие характеризует процесс создания, воспроизведения или совершенствования орга- низации сложной, открытой, динамичной, саморазвивающей- ся системы, связи между элементами которой имеют не жест- кий, а вероятностный характер.

В современной науке самоорганизующиеся системы яв- ляются специальным предметом исследования синергетики – общенаучной теории самоорганизации, ориентированной на поиск законов эволюции открытых неравновесных систем любой природы – природных, социальных, когнитивных (по- знавательных).

Ориентация системного подхода на структуру, связи и отношения не означает, что он несовместим с принципом ис- торизма. Наоборот – он очень тесно связан с ним в силу пре- жде всего «онтологических обстоятельств». Дело в том, что системный подход имеет дело главным образом с раз- вивающимися системами, т.е. включающими в качестве сво- ей важнейшей характеристики время.

71

Говоря о единстве генетического (исторического) и сис- темно-структурного подходов, надо иметь в виду следующее:

Во-первых, положение обоих неодинаково, ибо ведущей стороной (и по уровню, и по значимости) здесь является ис- торизм.

Данный принцип требует даже «устойчивое» раскрывать через «изменяемое» (хотя анализ истории того или иного предмета может не являться в данных условиях специальной задачей исследования) и представлять структурную характе- ристику в качестве динамической, т.е. исследовать структуру в ее историческом развитии, а не сначала структуру, а потом историю.

Во-вторых, изучая структуру «ставшей» целостности, ее настоящее (а тем более ее генезис и эволюцию), надо исхо- дить из того, что эта структура (даже и «ставшая») не статич- на, не «окаменелое состояние», а процесс, «история совре- менности».

12. Вероятностные (статистические) методы – основаны на учете действия множества случайных факторов, которые характеризуются устойчивой частотой. Это и позволяет вскрыть необходимость, которая «пробивается» через сово- купное действие множества случайностей.

Вероятностные методы опираются на теорию вероятно- стей, которую зачастую называют наукой о случайном, а в представлении многих ученых вероятность и случайности практически нерасторжимы.

Есть даже утверждение о том, что ныне случайность предстает как «самостоятельное начало мира, его строения и эволюции». Категории необходимости и случайности отнюдь не устарели, напротив – их роль в современной науке неиз- меримо возросла.

Для понимания существа названных методов необходимо рассмотреть понятия «динамические закономерности», «ста- тистические закономерности» и «вероятность». Указанные два вида закономерностей различаются по такому критерию как характер вытекающих из них предсказаний.

В законах динамического типа предсказания имеют точ- но определенный однозначный характер. Динамические за- коны характеризуют поведение относительно изолированных объектов, состоящих из небольшого числа элементов, в ко- торых можно абстрагироваться от целого ряда случайных факторов (например, в классической механике).

В статистических законах предсказания носят не дос- товерный, а лишь вероятностный характер. Подобный ха- рактер предсказаний обусловлен действием множества слу- чайных факторов, которые имеют место в статистических коллективах или массовых событиях (большое число молекул в газе, число особей в популяциях, число людей в оп- ределенных коллективах и т.д.).

Статистическая закономерность возникает как результат взаимодействия большого числа элементов, составляющих коллектив, и поэтому характеризует не столько поведение от- дельного элемента, сколько коллектива в целом.

Необходимость, проявляющаяся в статистических зако- нах, возникает вследствие взаимной компенсации и уравно- вешивания множества случайных факторов.

Статистические законы, хотя и не дают однозначных и достоверных предсказаний, тем не менее являются един- ственно возможными при исследовании массовых явлений случайного характера. За совокупным действием различных факторов случайного характера, которые практически не- возможно охватить, статистические законы вскрывают нечто устойчивое, необходимое, повторяющееся.

Они служат подтверждением диалектики превращения случайного в необходимое. Динамические законы оказывают- ся предельным случаем статистических, когда вероятность становится практически достоверностью.

Вероятность – понятие, характеризующее количествен- ную меру (степень) возможности появления некоторого слу- чайного события при определенных условиях, которые могут многократно повторяться. Одна из основных задач теории вероятностей состоит в выяснении закономерностей, возни- кающих при взаимодействии большого числа случайных фак- торов.

Вероятностно-статистические методы широко применя- ются при изучении массовых явлений - особенно в таких на- учных дисциплинах, как математическая статистика, статистическая физика, квантовая механика, кибернетика, си- нергетика и т.д.

4. Частнонаучная методология и взаимодействие методов

Частнонаучную методологию чаще всего определяют как совокупность методов, принципов и приемов исследования, применяемых в той или иной крупной отрасли науки.

К ним обычно относят механику, физику, химию, геологию, биологию, социальные науки. Однако с высоты сегодняшнего уровня развития познания очевидно, что указанные науки суть абстракции, ибо реально каждая из них уже давно есть система определенных научных дисциплин, число кото- рых быстро растет, несмотря на интегративные процессы.

Сформировались многочисленные «стыковые» дисцип- лины: биофизика, геофизика, физическая химия, геохимия электрохимия и т. п. Усилилось взаимодействие между раз- личными науками и научными дисциплинами, а значит между их методами и приемами исследования.

В каждой научной дисциплине (и в каждой отрасли нау- ки) применяется совокупность самых разных методов и прие- мов, «расположенных» на всех уровнях методологического знания.

Четко «привязать» какие-либо конкретные способы ис- следования именно к данной дисциплине очень сложно, хотя, конечно, каждая из них имеет относительно своеобразный методологический инструментарий.

Углубление взаимосвязи наук приводит к тому, что ре- зультаты, приемы и методы одних наук все более широко ис- пользуются в других (например, применение физических и хи- мических методов в биологии и медицине). Это порождает проблему методов междисциплинарного исследования.

Частнонаучные методы связаны со специфическим ха- рактером отдельных форм движения материи.

Одни из этих методов имеют значение только в преде- лах отдельных отраслей науки, будучи связаны только с изу- чением их собственного объекта, другие – за пределами дан- ной отрасли науки, к которой они непосредственно относятся и в связи с которой возникли.

Каждая сколько-нибудь развитая наука, имея свой осо- бый предмет и свои теоретические принципы, применяет свои особые методы, вытекающие из того или иного понима- ния сущности ее объектов.

Применение метода одной науки в других областях зна- ния осуществляется в силу того, что их объекты подчиняются законам этой науки.

Вышесказанное свидетельствует о том, что методология не может быть сведена к какому-то одному, даже «очень важ- ному методу», а тем более «единственно научному». В связи с этим необходимо иметь в виду следующее:

1. Каждый метод, как правило, применяется не изоли- рованно, сам по себе, а в сочетании, взаимодействии с дру- гими. А это значит, что конечный результат научной дея- тельности во многом определяется тем, насколько умело и эффективно используется «в деле» эвристический потенциал каждой из сторон того или иного метода и всех их во взаимо- связи.

Каждый элемент данного метода существует не сам по себе, а как сторона целого, и применяется как целое. Вот по- чему очень важным является методологический плюрализм, т. е. способность овладеть многообразием методов и умело их применять. Особое значение имеет способность освоения противоположных методологических подходов и их правиль- ное сочетание.

2. Всеобщей основой, «ядром» системы методологического знания является философия – универсальный метод. Ее принципы, законы и категории (как уже говорилось) определяют общее направление и стратегию исследования, «пронизывают» все другие уровни методологии, своеобразно преломляясь и воплощаясь в конкретной форме на каждом из них.

**Рекомендуемая литература по дисциплине**

1. Методологии научных исследований Маилян, Д. Р. Ростов н/Д.: РГСУ <https://ntb.donstu.ru/MegaPro/Download/MObject/17487/MUE6-1605_F.pdf>
2. Методологии научных исследований Маилян, Д. Р. Ростов н/Д.: РГСУ <https://ntb.donstu.ru/MegaPro/Download/MObject/17488/MUE6-1606_F.pdf>
3. Основы научных исследований Галеев, С.Х. Йошкар-Ола: ПГТУ http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=486994
4. Методология научного исследования Пустынникова, Е.В. Саратов: Ай Пи Эр Медиа <http://www.iprbookshop>.
5. Методология научного исследования Овчаров Антон Олегович, Овчарова Татьяна Николаевна Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" http://znanium.com/go.php?id=944389

**Тестовые задания по дисциплине «Методология научных исследований»**

**ВАРИАНТ 1**

**1** Отличительными признаками научного исследования являются:

А целенаправленность

Б поиск нового

В систематичность

Г строгая доказательность

Д все перечисленные признаки

**2**Основная функция метода:

А внутренняя организация и регулирование процесса познания

Б поиск общего у ряда единичных явлений

В достижение результата

**3** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ - это совокупность приемов, операций и способов теоретического познания и практического преобразования действительности при достижении определенных результатов.

А метод

Б принцип

В эксперимент

Г разработка

**4**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ - это сфера исследовательской деятельности, направленная на получение новых знаний о природе, обществе, мышлении.

А наука

Б апробация

В концепция

Г теория

**5**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ - это учение о принципах, формах, методах познания и преобразования действительности, применении принципов мировоззрения к процессу познания, духовному творчеству и практике.

А методология

Б идеология

В аналогия

Г морфология

**6** Все методы научного познания разделяют на группы по степени общности и широте применения. К таким группам методов **НЕ относятся:**

А философские

Б общенаучные

В частнонаучные

Г дисциплинарные

Д определяющие

**7** В структуре общенаучных методов и приемов выделяют три уровня. Из перечисленного к ним **НЕ относится:**

А наблюдение

Б эксперимент

В сравнение

Г формализация

**8** Эксперимент имеет две взаимосвязанных функции. Из представленного к ним **НЕ относится:**

А опытная проверка гипотез и теорий

Б формирование новых научных концепций

**9** К общелогическим методам и приемам познания **НЕ относится:**

А анализ

Б синтез

В абстрагирование

Г эксперимент

**10** Замысел исследования – это…

А основная идея, которая связывает воедино все структурные элементы методики, определяет порядок проведения исследования, его этапы

Б литературное оформление результатов исследования

В накопление фактического материала

**11** Наука выполняет функции:

А гносеологическую

Б трансформационную

В гносеологическую и трансформационную

**12** При рассмотрении содержания понятия «наука» осуществляется подходы:

А структурный

Б организационный

В функциональный

Г структурный, организационный и функциональный

**13** Исходя из результатов деятельности, наука может быть:

А фундаментальная

Б прикладная

В в виде разработок

Г фундаментальная, прикладная и в виде разработок

**14** Научно-техническая политика в развитии науки может быть:

А фронтальная

Б селективная

В ассимиляционная

Г фронтальная, селективная и ассимиляционная

**15** Главными целями научной политики в системе образования являются:

А подготовка научно-педагогических кадров

Б совершенствование научно-методического обеспечения учебного процесса

В совершенствование планирования и финансирования научной деятельности

Г все перечисленные цели

**16** Главным источником финансирования научно-исследовательских работ в вузах являются:

А местный бюджет

Б федеральный бюджет

В внебюджетные средства

**17** Основное внимание Министерство образования РФ уделяет финансированию научно-исследовательских работ:

А фундаментальных

Б прикладных

В разработок

**18** В системе Министерства образования РФ особое внимание уделяется научно-техническим программам (НТП):

А федеральным целевым программам

Б программам Министерства образования России

В программам других министерств

Г региональным программам

**19**В общем объеме финансирования НИР удельный вес исследований, выполняемых финансово-экономическими вузами:

А высокий

Б средний

В незначителен

**20** Методика научного исследования представляет собой:

А систему последовательно используемых приемов в соответствии с целью исследования

Б систему и последовательность действий по исследованию явлений и процессов

В совокупность теоретических принципов и методов исследования реальности

Г способ познания объективного мира при помощи последовательных действий и наблюдений

Д все перечисленные определения

**ВАРИАНТ 2**

**1** Экономический эффект определяется по:

А фундаментальным и поисковым НИР

Б прикладным НИР и научным разработкам

**2** В формировании научной теории важная роль отводится:

А индукции и дедукции

Б абдукции

В моделированию и эксперименту

Г всем перечисленным инструментам

**3** Существует ли однозначная точка зрения о времени возникновения науки?

А да

Б нет

**4** В какой период времени наука возникла как непосредственная производительная сила?

А в период античности

Б в Новое время

В с середины XIXв.

Г со второй половины XX.

**5** В какой период времени наука возникла как социальный институт?

А в период античности

Б в Новое время

В с середины XIXв.

Г со второй половины XX.

**6** В какой период времени наука возникла как форма общественного сознания?

А в период античности

Б в Новое время

В с середины XIXв.

Г со второй половины XX.

**7** \_\_\_\_\_\_\_\_\_ - это форма духовной деятельности людей, направленная на производство знаний о природе, обществе и самом познании, имеющая непосредственной целью постижение истины и открытие объективных законов на основе обобщения реальных фактов в их взаимосвязи, для того чтобы предвидеть тенденции развития действительности и способствовать ее изменению.

А наука

Б гипотеза

В теория

Г концепция

**8** В какой период времени наука возникла как система подготовки кадров?

А в период античности

Б в Новое время

В с середины XIXв.

Г со второй половины XX.

**9** Наука или комплекс наук, в области которых ведутся исследования, это …

А научное направление

Б научная теория

В научная концепция

Г научный эксперимент

**10** Основу любой науки составляет…

А терминология, профессиональная лексика

Б обычный разговорный язык

**11** Метод научного познания, в основу которого положена процедура соединения различных элементов предмета в единое целое, систему, без чего невозможно действительно научное познание этого предмета:

А Анализ

Б Синтез

В Индукция

Г Дедукция

**12** Метод познания, при котором происходит перенос значения, полученного в ходе рассмотрения какого-либо одного объекта, на другой, менее изученный и в данный момент изучаемый:

А Наблюдение

Б Эксперимент

В Аналогия

Г Синтез

**13** Метод научного познания, основанный на изучении каких-либо объектов посредством их моделей:

А Моделирование

Б Аналогия

В Эксперимент

Г Синтез

**14** Метод научного познания, который заключается в переходе от некоторых общих посылок к частным результатам-следствиям:

А Анализ

Б Синтез

В Индукция

Г Дедукция

**15** Система знаний о природе, обществе и мышлении, накопленных человечеством в ходе общественно-исторической жизни, которая представляет собой особую целенаправленную деятельность по производству новых, объективных знаний – это…

А опыт

Б наука

В философия

Г естествознание

16 Функцией науки в обществе является…

А создание грамотного, «умного» общества

Б построение эффективной работы социума

В описание, объяснение и предсказание процессов и явлений действительности на основе открываемых ею (наукой) законов

Г создание базы для дальнейших научных исследований

17 Наука как форма общественного сознания возникла в…

А Древней Греции

Б Древнем Риме

В Египте

Г Новое время

18 Наука как социальный институт возникла в…

А Древней Греции

Б Древнем Риме

В Египте

Г Новое время

19 Наука как система подготовки кадров существует с…

А 16 века

Б 17 века

В середины 19 века

Г середины 18 века

20 Науки о природе называются…

А общественные науки

Б философские науки

В технические науки

Г естественные науки

**ВАРИАНТ 3**

1 Науки об обществе называются…

А общественные науки

Б философские науки

В технические науки

Г естественные науки

2 Науки об общих законах развития природы, общества и мышления называются…

А общественные науки

Б философские науки

В технические науки

Г естественные науки

3 Науки, занимающиеся решением технологических, инженерных, экономических и иных проблем, называются…

А общественные науки

Б философские науки

В технические науки

Г естественные науки

**4** Физика, механика, химия, биология относятся к…

А общественным наукам

Б философским наукам

В техническим наукам

Г естественным наукам

**5** Какие науки направлены на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей среды?

А прикладные науки

Б фундаментальные науки

В технические науки

Г естественные науки

6 Какие науки направлены на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач?

А прикладные науки

Б фундаментальные науки

В технические науки

Г естественные науки

7 Целенаправленное познание, результаты которого выступают в виде системы понятий, законов и теорий, называется…

А научная теория

Б научная практика

В научный метод

Г научное исследование

8 Что из перечисленного ниже НЕ является отличительным признаком научного исследования?

А целенаправленность

Б поиск нового

В бессистемность

Г доказательность

**9** Что из перечисленного ниже НЕ является отличительным признаком научного исследования?

А целенаправленность

Б поиск нового

В систематичность

Г бездоказательность

10 Обычно научное исследование состоит из трех основных этапов. Какой из перечисленных ниже этапов лишний?

А подготовительный

Б творческий

В исследовательский

Г заключительный

11 Определение объекта и предмета, цели и задач происходит на \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ этапе научного исследования.

А подготовительном

Б втором

В исследовательском

Г заключительном

12 Разработка гипотезы происходит на \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ этапе научного исследования.

А втором

Б исследовательском

В подготовительном

Г заключительном

13 Проверка гипотезы происходит на \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ этапе научного исследования.

А первом

Б исследовательском (втором)

В подготовительном

Г заключительном

**14** Формулировка предварительных выводов, их апробирование и уточнение происходит на \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ этапе научного исследования.

А первом

Б подготовительном

В исследовательском (втором)

Г заключительном

**15** Обоснование заключительных выводов и практических рекомендаций происходит на \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ этапе научного исследования.

А первом

Б подготовительном

В заключительном

Г исследовательском (втором)

**16** Внедрение результатов исследования в практику происходит на \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ этапе научного исследования.

А первом

Б подготовительном

В исследовательском (втором)

Г заключительном (третьем)

**17** Проблема научного исследования – это…

А то, что предстоит открыть, доказать, нечто неизвестное в науке

Б то, что не получается у автора научного исследования

В источник информации, необходимой для исследования

Г более конкретный источник информации, необходимой для исследования

18 Объект научного исследования – это…

А то, что предстоит открыть, доказать, нечто неизвестное в науке

Б то, что не получается у автора научного исследования

В источник информации, необходимой для исследования

**19** Предмет научного исследования – это…

А то, что предстоит открыть, доказать, нечто неизвестное в науке

Б то, что не получается у автора научного исследования

В источник информации, необходимой для исследования

Г более конкретный источник информации, необходимой для исследования; то, что находится в границах *предмета*

**20** Тема научного исследования должна быть…

А с размытой формулировкой

Б точно сформулированной

В сформулирована в конце исследования

Г сформулирована так, чтобы вы могли обоснованно от нее отступать

**ВАРИАНТ 4**

1 Цель научного исследования – это…

А краткая и точная формулировка того, что автор намеревается сделать в рамках исследования

Б уточнение проблемы, конкретизирующее основной замысел

В источник информации, необходимой для исследования

Г то, что предстоит открыть, доказать, нечто неизвестное в науке

2 Тема научного исследования – это…

А уточнение проблемы, конкретизирующее основной замысел

Б то, что предстоит открыть, доказать, нечто неизвестное в науке

В источник информации, необходимой для исследования

Г более конкретный источник информации, необходимой для исследования

**3** Гипотеза научного исследования – это…

А уточнение проблемы, конкретизирующее основной замысел

Б то, что предстоит открыть, доказать, нечто неизвестное в науке

В предположительное суждение о закономерной (причинной) связи явлений

Г источник информации, необходимой для исследования

**4** Рабочая гипотеза – это…

А реальное положение, которое с определенными уточнениями и поправками может превратиться в научную теорию

Б временное предположение для систематизации имеющегося фактического материала

В уточнение проблемы, конкретизирующее основной замысел

Г то, что предстоит открыть, доказать, нечто неизвестное в науке

**5** Метод научного исследования – это…

А система последовательных действий, модель исследования

Б предварительные обобщения и выводы

В временное предположение для систематизации имеющегося фактического материала

Г способ исследования, способ деятельности

**6** Методика научного исследования – это…

А система последовательных действий, модель исследования

Б предварительные обобщения и выводы

В временное предположение для систематизации имеющегося фактического материала

Г способ исследования, способ деятельности

**7** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ - это система предписаний, принципов, требований, которые должны ориентировать в решении конкретной задачи, достижении определенного результата.

А гипотеза

Б метод

В цели

Г задачи

**8** Диалектический и метафизический методы относятся к \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ методам исследования.

А общенаучным

Б частнонаучным

В междисциплинарным

Г философским

**9** Методы механики, физики, химии, биологии и социально-гуманитарных наук относятся к \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ методам исследования.

А общенаучным

Б частнонаучным

В междисциплинарным

Г философским

**10** Наблюдение, эксперимент и сравнение относятся к основным \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ методам исследования.

А общекультурным

Б общелогическим

В эмпирическим

Г теоретическим

I :

**11** Целенаправленное изучение предметов, которое опирается в основном на данные органов чувств (ощущение, восприятие, представление) – это…

А наблюдение

Б эксперимент

В сравнение

Г теоретизация

**12** Активное и целенаправленное вмешательство в протекание изучаемого процесса – это…

А наблюдение

Б эксперимент

В сравнение

Г теоретизация

**13** Познавательная операция, лежащая в основе суждений о сходстве или различии объектов – это…

А наблюдение

Б эксперимент

В сравнение

Г теоретизация

**14** *Наблюдение*как один из основных эмпирических методов научного исследования – это…

А активное и целенаправленное вмешательство в протекание изучаемого процесса

Б познавательная операция, лежащая в основе суждений о сходстве или различии объектов

В мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей и одновременное выделение одной или нескольких интересующих исследователя сторон изучаемого объекта

Г целенаправленное изучение предметов, которое опирается в основном на данные органов чувств (ощущение, восприятие, представление)

**15** *Эксперимент*как один из основных эмпирических методов научного исследования – это…

А активное и целенаправленное вмешательство в протекание изучаемого процесса

Б познавательная операция, лежащая в основе суждений о сходстве или различии объектов

В мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей и одновременное выделение одной или нескольких интересующих исследователя сторон изучаемого объекта

Г целенаправленное изучение предметов, которое опирается в основном на данные органов чувств (ощущение, восприятие, представление)

**16** *Сравнение* как один из основных эмпирических методов научного исследования – это…

А активное и целенаправленное вмешательство в протекание изучаемого процесса

Б познавательная операция, лежащая в основе суждений о сходстве или различии объектов

В мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей и одновременное выделение одной или нескольких интересующих исследователя сторон изучаемого объекта

Г целенаправленное изучение предметов, которое опирается в основном на данные органов чувств (ощущение, восприятие, представление)

17 Аксиома – это…

А положение, которое в научном исследовании не принимается вне зависимости от того, имеет оно логические доказательства или нет

Б положение, которое в научном исследовании выступает в качестве проблемы

В положение, которое принимается без логического доказательства

Г положение, которое принимается исключительно с логическими доказательствами

**18** Конструктивистский метод теоретического исследования применяется в…

А логико-математических науках и информатике

Б естествознании

В технических и гуманитарных науках

Г математических науках

**19** Аксиоматический метод теоретического исследования применяется в…

А логико-математических науках и информатике

Б естествознании

В технических и гуманитарных науках

Г математических науках

**20** Гипотетико-дедуктивный метод теоретического исследования применяется в…

А логико-математических науках и информатике

Б естествознании

В технических и гуманитарных науках

Г математических науках

**ВАРИАНТ 5**

1 Прагматический метод теоретического исследования применяется в…

А логико-математических науках и информатике

Б естествознании

В технических и гуманитарных науках

Г математических науках

2 *Абстрагирование*как общелогический метод исследования – это…

А разделение объекта на составные части с целью их самостоятельного изучения

Б мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей и одновременное выделение одной или нескольких интересующих исследователя сторон изучаемого объекта

В прием познания, в результате которого устанавливаются общие свойства и признаки объектов

Г метод познания, содержанием которого является совокупность приемов соединения отдельных частей предмета в единое целое

**3** *Обобщение*как общелогический метод исследования – это…

А разделение объекта на составные части с целью их самостоятельного изучения

Б мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей и одновременное выделение одной или нескольких интересующих исследователя сторон изучаемого объекта

В прием познания, в результате которого устанавливаются общие свойства и признаки объектов

Г метод познания, содержанием которого является совокупность приемов соединения отдельных частей предмета в единое целое

**4** *Анализ*как общелогический метод исследования – это…

А разделение объекта на составные части с целью их самостоятельного изучения

Б мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей и одновременное выделение одной или нескольких интересующих исследователя сторон изучаемого объекта

В прием познания, в результате которого устанавливаются общие свойства и признаки объектов

Г метод познания, содержанием которого является совокупность приемов соединения отдельных частей предмета в единое целое

**5** *Синтез*как общелогический метод исследования – это…

А разделение объекта на составные части с целью их самостоятельного изучения

Б мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей и одновременное выделение одной или нескольких интересующих исследователя сторон изучаемого объекта

В прием познания, в результате которого устанавливаются общие свойства и признаки объектов

Г метод познания, содержанием которого является совокупность приемов соединения отдельных частей предмета в единое целое

**6** *Индукция*как общелогический метод исследования – это…

А совокупность познавательных операций, в результате которых осуществляется движение мысли от менее общих положений к более общим

Б использование общих научных положений при исследовании конкретных явлений

В разделение объекта на составные части с целью их самостоятельного изучения

Г метод познания, содержанием которого является совокупность приемов соединения отдельных частей предмета в единое целое

**7***Дедукция*как общелогический метод исследования – это…

А совокупность познавательных операций, в результате которых осуществляется движение мысли от менее общих положений к более общим

Б использование общих научных положений при исследовании конкретных явлений

В разделение объекта на составные части с целью их самостоятельного изучения

Г метод познания, содержанием которого является совокупность приемов соединения отдельных частей предмета в единое целое

**8** *Системный подход*в научном исследовании – это…

А совокупность познавательных операций, в результате которых осуществляется движение мысли от менее общих положений к более общим

Б использование общих научных положений при исследовании конкретных явлений

В разделение объекта на составные части с целью их самостоятельного изучения

Г совокупность общенаучных методологических принципов (требований), в основе которых лежит рассмотрение объектов как систем

**9** Совокупность общенаучных методологических принципов (требований), в основе которых лежит рассмотрение объектов как систем – это…

А синтез

Б системный подход

В метод индукции

Г метод дедукции

**10** Использование общих научных положений при исследовании конкретных явлений – это…

А синтез

Б системный подход

В метод индукции

Г метод дедукции

**11** Совокупность познавательных операций, в результате которых осуществляется движение мысли от менее общих положений к более общим – это…

А синтез

Б системный подход

В метод индукции

Г метод дедукции

**12** Метод познания, содержанием которого является совокупность приемов соединения отдельных частей предмета в единое целое – это…

А синтез

Б системный подход

В метод индукции

Г метод дедукции

**13** Метод разделения объекта на составные части с целью их самостоятельного изучения – это…

А синтез

Б анализ

В метод индукции

Г метод дедукции

**14** Прием познания, в результате которого устанавливаются общие свойства и признаки объектов – это…

А синтез

Б анализ

В обобщение

Г абстрагирование

**15** Мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей и одновременное выделение одной или нескольких интересующих исследователя сторон изучаемого объекта – это…

А синтез

Б анализ

В обобщение

Г абстрагирование

**16** Опрос, анкета, интервью, анализ документов относятся к \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ методам исследования.

А общенаучным

Б частнонаучным

В социологическим

Г философским

**17** При использовании данного метода исследования источником первичной социологической информации является человек (респондент) – непосредственный участник исследуемых социальных процессов и явлений. Что это за метод?

А метод опроса

Б анализ документов

В социологический эксперимент

Г моделирование

**18** При использовании данного метода некоторая группа помещается в необычную ситуацию (под воздействие определенного фактора), где можно проследить направление, величину и устойчивость изменения интересующих исследователя (контрольных) характеристик. Что это за метод?

А метод опроса

Б анализ документов

В социологический эксперимент

Г моделирование

**19** Ведение записей прочитанного может осуществляться с помощью составления:

А конспекта

Б плана

В рецензии

Г аннотации

Д всего перечисленного

**20** Осмысление текста достигается следующими приемами:

А понимания отдельных слов и словосочетаний

Б понимания предложений

В понимания текстовых суждений

Г всеми названными приемами

**Пример выполнения контрольного тестового задания**

**ВАРИАНТ 1**

**1** В библиографическом описании научного произведения приводятся только \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ элементы.

А Обязательные

Б факультативные

В рекомендательные

Ответ: вариант А

**2** Правила чтения литературы предполагают следующие приемы:

А разбивка текста на «опорные пункты»

Б соотношение разных частей текста

В пересказ текста «своими словами»

Г вызов наглядных образов

Д все названные приемы

Ответ: вариант Д

**3** Чтение научной и специальной литературы должно сопровождаться:

А ведением записей

Б переписыванием текста источника

В заучиванием наизусть

Ответ: вариант А

**4** При чтении литературы исследователь часто прибегает к выпискам, способствующим систематическому накапливанию нужных сведений. В выписках находят отражение:

А отдельные мысли

Б статистические данные

В примеры

Г все перечисленное

**Ответ: вариант Г**

**5** При составлении конспекта исследователю необходимо умело сокращать текст. Для этого:

А уплотнять словесные формулировки той или иной части текста при сохранении важных мыслей

Б записывать в виде тезисов отдельные смысловые части

В выражать текст в виде схем, таблиц

Г сокращать написание слов

Д использовать все перечисленное

**Ответ: вариант Д**

**6** Статьи и материалы о теории исследований, а также прикладного характера, предназначенные научным работникам, публикуются в \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ журналах.

А общественно-политических

Б научных

В популярных

Г производственно-практических

**Ответ: вариант Б**

**7** Журналы, официально утвержденные в качестве журналов, содержащих рефераты книг, статей и других разновидностей документов, называются…

А научные

Б популярные

В реферативные

Г литературно-художественные

**Ответ: вариант В**

**8** Аудиовизуальные документы включают в себя:

А фонодокумент

Б видеодокумент

В кинодокумент

Г фотодокумент

Д все перечисленные виды

**Ответ: вариант Д**

**9** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ - это квалификационная научная работа в определенной области науки, имеющая внутреннее единство, содержащая совокупность научных результатов, научных положений, выдвигаемых автором для публичной защиты и свидетельствующих о личном вкладе автора в науку и его качествах как ученого.

А монография

Б диссертация

В доклад

Г дипломная работа

**Ответ: вариант Б**

**10**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ - это научное издание, содержащее полное и всестороннее исследование одной проблемы или темы и принадлежащее одному или нескольким авторам.

А полное собрание сочинений

Б избранные труды

В монография

Г диссертация

**Ответ: вариант В**

**11** К официальным документам относятся:

А документы, действующие на федеральном уровне

Б документы, действующие на уровне субъектов РФ

В документы, действующие в пределах отрасли

Г документы, действующие в пределах отдельной организации

Д все перечисленные виды документов

**Ответ: вариант Д**

**12** Система поиска информации в Интернете включает работу с:

А браузерами (программами – просмотрщиками)

Б метапоисковыми машинами

В каталогами

Г всеми названными инструментами

**Ответ: вариант Г**

**13** Оперативную информацию об опубликованных книгах можно получить в изданиях:

А «Книжное обозрение»

Б «В мире книг»

В «Книжная летопись»

Г «Реферативный журнал»

**Ответ: вариант А**

**14** Сжатая характеристика первоисточника, в которой перечисляются основные проблемы, рассматриваемые в нем, называется…

А аннотация

Б реферат

В тезисы

**Ответ: вариант А**

**15** Вид речевой деятельности, который направлен на восприятие и переработку информации письменного текста, называется…

А чтение

Б изучение

В обучение

Г выявление

**Ответ: вариант А**

16 Для написания курсовой работы необходимо использовать \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ источников.

А 1 – 2

Б 8 – 10

В 10 – 15

Г 15 - 20

**Ответ: вариант Г**

17 Радио- и телевещание, а также Интернет и различные компьютерные носители относятся к \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ источникам информации.

А печатным

Б электронным

В официальным

Г недостоверным

**Ответ: вариант Б**

**18** Книги, журналы, газеты, брошюры (то, что издано типографским способом) относятся к \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ источникам информации.

А печатным

Б электронным

В официальным

Г недостоверным

**Ответ: вариант А**

**19** Монография, брошюра, сборник, журнальная статья относятся к \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ источникам информации.

А официальным

Б неофициальным

В литературным

Г недостоверным

**Ответ: вариант В**

**20** Рецензия, аннотация, тезисы доклада, учебное и методическое пособия относятся к \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ источникам информации.

А официальным

Б неофициальным

В литературным

Г недостоверным

**Ответ: вариант В**

**Задания для оценивания результатов обучения в виде знаний**

Перечень контрольных вопросов для обсуждения

1.Научная идея, гипотеза, закон, парадокс, теория, аксиома, методология.

2.Метод, наблюдение, сравнение, счет, измерение, эксперимент, обоб-щение, абстрагирование, формализация, аксиоматический метод.

3.Эмпирический, экспериментально-теоретический,теоретический и метатеоретический уровни методов научного познания.

4.Выбор направления НИ. Актуальность темы (проблемы). Цели и задачи исследования. Объект исследования. Предмет исследования. Научная новизна результатов исследования. Практическая значимость результатов исследования.

5.Виды научно-технических задач, решаемых в строительстве. Законы развития технических систем.

6.Культура строительства в цивилизационной картине мира.

7.Требования норм к безопасности при проектировании сооружений

8.Проблемы гармонизации строительных норм России и Европы.

9.Математические модели систем и методы их построения.

10.Системный подход в проектировании

11.Проверка степени адекватности модели экспериментальным данным.

12.Использование математической модели для постановки задачи исследования.

13.Выбор и обоснование метода решения задачи.

14.Цели и задачи проектирования, круг решаемых вопросов.

15.Экологические проблемы строительства и методы их решения.

16.Общие представления о системах автоматизированного проектирования в строительстве

17.Теоретические основы и области применения методов конечных элементов, конечных разностей и граничных элементов.

18.Организационно-экономические аспекты формирования систем управления в строительстве.

19.Исследование современных тенденций развития строительства и его организационных форм как самоорганизующейся и саморегулируемой системы.

20.Проблемы выбора технологических решений в строительстве.

21.Контроль качества изготовления и монтажа строительных конструкций. Дефектоскопия.

**Задания для оценивания результатов в виде владений и умений**

Вопросы для обсуждения на практических занятиях:

1.Натурные испытания строительных конструкций. Статические и динамические испытания.

2.Мониторинг технического состояния зданий, сооружений

3.Факторный, дисперсионный и корреляционный анализ для оценки состояния сооружений

4.Анализ результатов исследования эффективности решения рассматриваемой проблемы.

5.Методика проведения натурных экспериментов для построения математических моделей. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований.

6.Охрана интеллектуальной собственности. Виды и объекты интеллектуальной собственности.

7.Информационный поиск, накопление и обработка научно-технической информации. Методы поиска. Источники научно-технической информации.

8.Организация работы в научном коллективе. Общие принципы управления коллективом.

9.Программное обеспечение для проведения научных исследований.

10.Диссертационная работа, основные требования к диссертационным работам.

11.Основные этапы подготовки диссертационной работы.

12.Защита диссертации.

13.Специфика методологии научного исследования в строительной деятельности.

14.Строительство как созидание нового объекта. Понятия традиционного и нового.

15.Показатели, характеризующие надёжность и безопасность сооруже-ний.

16.Виды испытаний и обследований сооружений

17.Задачи и методы расчётов при проектировании сооружений. Возможности численного моделирования.

18.Проблемы организации и проведения инженерных изысканий

19.Современная нормативная база в строительстве.

20.Понятие научной парадигмы. Парадигмы в строительстве

21.Научно-исследовательские программы в строительной деятельности.

22.Конвенциализм. Конвенции в строительстве.

23.Оптимизация проектных решений: цели, задачи, методики.

**Типовые экзаменационные материалы**

Перечень вопросов к экзамену

1.Основные понятия методологии научных исследований

2.Понятие науки, основные ее принципы

3.Основные функции и цели науки

4.Наука как вид познавательной деятельности

5.Научное знание и его назначение в жизни человека и общества

6.Аксиомы, законы и рабочие гипотезы

7.Методы научного познания

8.Этические и эстетические основания методологии.

9.Специфика методологии научного исследования в строительной деятельности.

10.Строительство как созидание нового объекта. Понятия традиционного и нового. Творец и мастер. Идея, замысел, реализация.

11.Дайте понятие эксперименту, опишите его стадии и значение.

12.Теория как этап научных исследований. Проверка теории

13.Методы выбора и цели направления научного исследования. Постановка научно-технической проблемы.

14.Актуальность, научная новизна исследования. Выдвижение рабочей гипотезы.

15.Классификация научно-исследовательских работ.

16.Основные этапы выполнения научно-исследовательских работ

17.Научная информация, ее поиск, накопление, обработка

18.Источники научной информации, их виды и значение

19.Внедрение научно-исследовательских работ в практику строительства

20.Патент и порядок его получения.

21.Условия патентоспособности изобретения, полезной модели, промышленного образца.

22.Интеллектуальная собственность и способы ее защиты

23.Экономическая эффективность НИР

24.Научные учреждения РФ, их классификация

25.Научные кадры и их классификация

26.Научные направления, основные проблемы и темы

27.Структурная организация научного коллектива и методы управления научными исследованиями.

28.Оформление научных исследований. Общие требования к научно-исследовательской работе, ее структура.

29.Понятие "научно-техническая публикация", "диссертация". Язык научных трудов

30.Оценка научных тем

31.Методы теоретических исследований

32.Методы экспериментальных исследовании

33.Обработка результатов экспериментальных исследований.

34.Особенности научной деятельности

35.Принципы научного познания

36.Метрология, предмет и основные задачи

37.Законодательная и прикладная метрология

38.Математическое планирование эксперимента.

39.Выполнение физических экспериментов

40.Понятие метода и методологии науки

41.Проблемы и структура оснований науки

42.Виды и формы квалификационных научных работ

43.Анализ результатов эксперимента

44.Составление отчета по научно-исследовательской работе. Основные требования

45.Средства научного исследования (средства познания)

46.Теоретические методы научного исследования

47.Эмпирические методы научного исследования

48.Права на средства индивидуализации

49.Международное сотрудничество по вопросам интеллектуальной собственности

50.Понятие и структура магистерской диссертации