

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени А.А. ЕЖЕВСКОГО**

**ОСНОВЫ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**

Иркутск 2021

УДК 378.147:378:001.891(075.8)

ББК Ч448.027.8я7 М29

Рекомендовано методическим советом инженерного факультета выписка из протокола № 7 от 26.03.2021г.

Рецензенты: к.т.н., доцент кафедры ЭМТП, БЖД и ПО Ильин П.И., к.т.н., доцент кафедры ЭМТП, БЖД и ПО Сухаева

Основы научно-педагогической деятельности учебное пособие /В.Д Коваливнич; Иркутский ГАУ 2021 г.

Курс «Основы научно-педагогической деятельности» предназначен для ознакомления студентов с основными этапами проведения научного исследования, приемами и методами сбора, систематизации, анализа научной информации. Его основная задача - дать представление о методическом научном аппарате исследования, научить применять его в научно-исследовательской деятельности. Учебное пособие написано в соответствии с федеральным стандартом высшего профессионального образования РФ и предназначено для бакалавров, обучающихся по направлению 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям).

УДК 378.147:378:001.891(075.8) ББК Ч448.027.8я7

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|----|
| Предмет и основные понятия учебной дисциплины «Основы научно-исследовательской деятельности» | 4 |
| Смена научных парадигм - закон развития науки | 11 |
| Методологические принципы научного исследования | 26 |
| Научный метод: понятие, классификация | 34 |
| Методика научного исследования | 58 |
| Оформление результатов исследования | 71 |
| Заключение | 78 |
| Темы рефератов | 80 |
| Список литературы | 82 |

Предмет и основные понятия учебной дисциплины «Основы научно-исследовательской деятельности»

1. Предмет и задачи курса
2. Существующая классификация наук.

1.

Наш курс называется «Основы научно-исследовательской деятельности». Начнем с дифференциации понятий. Таким образом, объектом изучения нашего курса является наука.

Наука - область человеческой деятельности, направленная на выработку и систематизацию объективных знаний о действительности. Основой этой деятельности является сбор фактов, их постоянное обновление и систематизация, критический анализ и, на этой основе, синтез новых знаний или обобщений, которые не только описывают наблюдаемые природные или общественные явления, но и позволяют построить причинно-следственные связи с конечной целью прогнозирования. Те теории и гипотезы, которые подтверждаются фактами или опытами, формулируются в виде законов природы или общества. Акцентируя внимание на специфике научной деятельности, можно предложить такое определение: наука - это специализированная эмпирическая и теоретическая деятельность, направленная на получение истинного знания о мире. Принимая во внимание нормативную сторону научной деятельности, можно дать такое определение: наука - это деятельность, регулируемая идеалами и нормами получения, объяснения и построения научного знания.

Наука в широком смысле включает в себя все условия и компоненты соответствующей деятельности.

- разделение и кооперацию научного труда;
- научные учреждения, экспериментальное и лабораторное оборудование;
- методы научно-исследовательской работы;
- понятийный и категориальный аппарат;
- систему научной информации;
- всю сумму накопленных ранее научных знаний.

Предмет изучения курса - научно-исследовательская деятельность. Он включает теорию, методологию и методику научного познания, иными словами теоретические проблемы науки как формы познавательной деятельности, а также основные методы научного исследования

Теория научного познания - область общих представлений о науке в целом и о тех или иных научных процессах или явлениях. Это высший уровень научного познания, а не уровень эмпирического, конкретно - исторического представления о событиях. В теории речь идет как об общих проблемах изучения науки, как объективно существующей реальности (онтологии), так и как процесса познания (гносеологии).

Методология - наука о наиболее общих принципах познания и преобразования объективной действительности, путях и способах этого процесса.

Методология, в прикладном смысле, - это система (комплекс, взаимосвязанная совокупность) принципов и подходов исследовательской деятельности, на которые опирается исследователь (учёный) в ходе получения и разработки знаний в рамках конкретной дисциплины - физики, химии, биологии и других научных дисциплин.

Основная задача методологии любой науки заключается в обеспечении процесса познания системой строго выверенных и прошедших апробацию принципов, методов, правил и норм. Для достижения успеха в исследовательской деятельности учёный должен овладеть «секретом» метода и обладать эвристической технологией научного мышления. Овладеть существующей методологией необходимо, потому, что далеко не каждый исследователь может создать собственную, оригинальную методологию научного исследования, у которой нашлось бы достаточно последователей, чтобы он мог заявить с полным на то основанием о создании собственной научной школы. Поэтому основная часть исследователей должна примкнуть к существующим направлениям (методикам), используя проверенные методологические приёмы для достижения научных результатов.

По мере увеличения объемов и масштабов научных знаний возрастает и роль методологии науки, все очевиднее становится стремление ученых проанализировать приемы и способы, с помощью которых приобретаются знания.

Составной частью методологии является философия науки - совокупность теоретических проблем науки как действительности и их истолкование. Связи между наукой и философией фундаментальны и многие крупнейшие философы были одновременно и выдающимися учеными. Достаточно вспомнить имена Пифагора и Фалеса, Декарта и Лейбница, Флоренского и Рассела. Науку и философию роднит то, что они являются сферами рациональной и доказательной духовной деятельности, ориентированными на достижение истины, которая в ее классическом понимании есть «форма согласования мысли с действительностью». Но между ними есть, по меньшей мере, два серьезных различия.

1) . Любая наука имеет дело с фиксированной предметной областью и никогда не претендует на формулировку универсальных закономерностей бытия. Так, физика открывает законы физической реальности; химия - химической, психология - психологической. При этом законы физики весьма опосредованно связаны с психической жизнью, а законы психической жизни, в свою очередь, не работают в сфере физических взаимодействий. Философия же, в отличие от науки, выносит универсальные суждения и стремится открыть законы всего мирового целого.

2) . Наука традиционно абстрагируется от проблемы ценностей и от вынесения ценностных суждений. Она ищет истину - то, что есть в самих

вещах, не обсуждая, хорошим или плохим является то, что она нашла, и есть ли во всем этом какой-то смысл. Иными словами, наука отвечает преимущественно на вопросы «почему?» «как?» и «откуда?», но предпочитает не задаваться метафизическими вопросами типа «зачем?» и «для чего?». В отличие от науки, ценностная компонента знания неустранима из философии. Она, претендуя на решение вечных проблем бытия, ориентирована не только на поиск истины, как формы согласования мысли с бытием, но также на познание и утверждение ценностей, как форм согласования бытия с человеческой мыслью. В самом деле, имея представления о добре, мы стараемся перестроить в соответствии с ними как свое собственное поведение, так и окружающие обстоятельства жизни. Зная, что в мире есть нечто прекрасное и, сформировав систему соответствующих идеальных представлений, мы творим в соответствии с ней прекрасное художественное произведение, изменяем в лучшую сторону материальную действительность или устраним безобразные вещи.

Философия науки изучает сущностную природу науки, определяет ее место и роль в системе культуры. Философия науки является одной из наиболее активно развивающихся отраслей философского знания. Это обусловлено рядом причин.

Во-первых, в культуре современной цивилизации наука играет ключевую роль, активно влияет на все другие формы духовной жизни людей.

Во-вторых, наука является важнейшим фактором жизни общества, его хозяйства и экономики. Наукоемкие производства, инновационная деятельность требуют специалистов высокой квалификации. Высшая школа стремится учесть современные потребности в подготовке такого рода специалистов.

В-третьих, научная деятельность выделяется в качестве специальной сферы деятельности, занимающей значительное место в жизни современного общества.

Методологию научного исследования следует отличать от методики. Методика - это техника научного исследования, то звено научного мышления и конкретно - научного анализа, посредством которого реализуется методология. Если методология - стратегия научного исследования, то методика - его тактика. Теория (методология) - методы - методика - такова структура и последовательность научного мышления при реализации конкретных исследовательских задач.

Цель изучения данной учебной дисциплины состоит в овладении знаниями о законах, принципах, понятиях, терминологии, содержании, специфических особенностях организации и управлении научными исследованиями. Учебный курс «Основы научно-исследовательской деятельности» позволяет получить знания по основным историческим аспектам, теоретическим положениям, технологиям, операциям, практическим методам и приемам проведения научных исследований на базе современных достижений отечественных и зарубежных ученых и овладеть

навыками выбора темы научного исследования, научного поиска, анализа, экспериментирования, обработки данных, получения обоснованных эффективных решений с использованием информационных технологий.

Задачи дисциплины

- раскрытие прогрессивной сущности науки, научных направлений и научных результатов, ее необходимости для поступательного развития общества;
- знакомство с основными теоретическими положениями, законами, принципами, терминами, понятиями, процессами, методами, технологиями, инструментами, операциями осуществления научной деятельности;
- изучение методов планирования и организации научных исследований;
- знакомство с общей методологией научного замысла, творчества, общей схемой организации научного исследования, практикой использования методов научного познания;
- изучение механизма научного поиска, анализа, проведения экспериментов, организации опросов, составления анкет и т.п.;
- овладение навыками выбора научной темы исследования и подбора необходимых библиографических публикаций и информационных материалов по теме исследования; изучение основных методов научных исследований;
- изучение стандартов и нормативов по оформлению результатов научных исследований, подготовке научных докладов, публикаций на семинары и конференции;
- рассмотрение процедур поиска в глобальных сетях информации по научным разработкам,
- знакомство с процедурами апробации результатов научных исследований, подготовки публикаций по результатам научно-исследовательских работ;
- изучение приемов изложения научных материалов и формирования рукописи научной работы, оформления научной работы.

2.

Классификация - это метод, позволяющий описать многоуровневую, разветвленную систему элементов и их отношений. Наука о классификации называется систематикой. Еще мыслители Древней Греции поставили вопрос о типах и видах наук, целью которых является знание. В дальнейшем этот вопрос развивался, и решение его является актуальным и сегодня. Классификация наук представляет информацию о том, какой предмет изучает та или иная наука, что ее отличает от других наук и как она связана с другими науками в развитии научного познания. В настоящее время существуют различные системы классификации наук. Общепринятой является классификация на основе следующих признаков: предмет наук, метод исследования и результат исследования.

А) Классификация наук по предмету исследования

По предмету исследования все науки делятся на естественные, гуманитарные и технические.

Естественные науки - науки о природе. Изучают явления, процессы и объекты материального мира. Этот мир иногда называется внешним миром. К данным наукам относятся физика, химия, геология, биология и другие подобные науки. Естественные науки изучают и человека как материальное, биологическое существо. Одним из авторов представления естественных наук как единой системы знаний был немецкий биолог Эрнст Геккель (1834-1919). В своей книге «Мировые загадки» (1899) он указал на группу проблем (загадок), которые являются предметом изучения, по существу, всех естественных наук как единой системы естественно-научных знаний, естествознания. «Загадки Э. Геккеля» можно сформулировать следующим образом: как возникла Вселенная?; какие виды физического взаимодействия действуют в мире и имеют ли они единую физическую природу?; из чего в конечном итоге состоит все в мире?; чем отличается живое от неживого и каково место человека в бесконечно изменяющейся Вселенной; и ряд других вопросов фундаментального характера. На основании вышеизложенной концепции Э. Геккеля о роли естественных наук в познании мира можно дать следующее определение естествознания. Естествознание - это система естественно-научных знаний, создаваемая естественными науками в процессе изучения фундаментальных законов развития природы и Вселенной в целом, совокупность знаний о живой и неживой природе. Естествознание является важнейшим разделом современной науки. Единство, целостность естествознанию придает лежащий в основе всех естественных наук естественно-научный метод.

Гуманитарные науки - это науки, изучающие законы развития общества и человека как социального, духовного существа. К ним относятся история, право, экономика и другие аналогичные науки. В отличие, например, от биологии, где человек рассматривается как биологический вид, в гуманитарных науках речь идет о человеке как творческом, духовном существе.

Технические науки - это знания, которые необходимы человеку для создания так называемой «второй природы», мира зданий, сооружений, коммуникаций, искусственных источников энергии и т. д. К техническим наукам относятся космонавтика, электроника, энергетика и ряд других аналогичных наук. В технических науках в большей степени проявляется взаимосвязь естествознания и гуманитарных наук. Создаваемые на основе знаний технических наук системы учитывают знания из области гуманитарных и естественных наук.

Во всех науках, о которых говорилось выше, наблюдается специализация и интеграция. Специализация характеризует глубокое изучение отдельных сторон, свойств исследуемого объекта, явления, процесса. Например, юрист может посвятить всю свою жизнь исследованию

проблем развития уголовного права. Интеграция характеризует процесс объединения специализированных знаний из различных научных дисциплин. Сегодня наблюдается общий процесс интеграции естествознания, гуманитарных и технических наук в решении ряда актуальных проблем, среди которых особое значение имеют глобальные проблемы развития мирового сообщества. Наряду с интеграцией научных знаний развивается процесс образования научных дисциплин на стыке отдельных наук. Например, в XX в. возникли такие науки, как геохимия (геологическая и химическая эволюция Земли), биохимия (химические взаимодействия в живых организмах) и другие. Процессы интеграции и специализации красноречиво подчеркивают единство науки, взаимосвязь ее разделов.

Разделение всех наук по предмету изучения на естественные, гуманитарные и технические сталкивается с определенной трудностью, к каким наукам относятся математика, логика, психология, философия, кибернетика, общая теория систем и некоторые другие? Вопрос этот не является тривиальным. Особенно это касается математики. «Математика, - как отмечал один из основателей квантовой механики английский физик П. Дирак (1902-1984), - это орудие, специально приспособленное для того, чтобы иметь дело с отвлеченными понятиями любого вида, и в этой области нет предела ее могуществу». Знаменитому немецкому философу И. Канту (1724-1804) принадлежит такое утверждение: в науке столько науки, сколько в ней математики. Особенность современной науки проявляется в широком применении в ней логических и математических методов.

В настоящее время ведутся дискуссии о так называемых междисциплинарных и общеметодологических науках. Первые могут представлять свои знания о законах исследуемых объектов во многих других науках, но как дополнительную информацию. Вторые разрабатывают общие методы научного познания, их называют общеметодологическими науками. Вопрос о междисциплинарных и общеметодологических науках является дискуссионным, открытым, философским

Б) По методам познания науки делятся на теоретические и эмпирические.

Слово «теория» заимствовано из древнегреческого языка и означает «мыслимое рассмотрение вещей». Теоретические науки создают разнообразные модели реально существующих явлений, процессов и объектов исследований. В них широко используются абстрактные понятия, математические вычисления и идеальные объекты. Это позволяет выявить существенные связи, законы и закономерности исследуемых явлений, процессов и объектов. Например, для того чтобы понять закономерности теплового излучения, классическая термодинамика использовала понятие абсолютно черного тела, которое полностью поглощает падающее на него световое излучение.

Эмпирические науки. Слово «эмпирический» произведено от имени-фамилии древнеримского медика, философа Секста Эмпирика (III в. н. э.). Он

утверждал, что только данные опыта должны лежать в основе развития научных знаний. Отсюда эмпирический означает опытный. В настоящее время это понятие включает в себя как понятие эксперимента, так и традиционные методы наблюдения: описание и систематизация фактов, полученных без использования методов проведения эксперимента. Слово «эксперимент» заимствовано из латинского языка и означает в буквальном переводе проба и опыт. Строго говоря, эксперимент «задает вопросы» природе, т. е. создаются специальные условия, которые позволяют выявить действие объекта в этих условиях. Между теоретическими и эмпирическими науками существует тесная взаимосвязь: теоретические науки используют данные эмпирических наук, эмпирические науки проверяют следствия, вытекающие из теоретических наук. Нет ничего более эффективного, чем хорошая теория в научных исследованиях, и развитие теории невозможно без оригинального, творчески продуманного эксперимента.

В) С учетом результата вклада отдельных наук в развитие научного познания все науки подразделяются на фундаментальные и прикладные науки. Первые сильно влияют на наш образ мыслей, вторые - на наш образ жизни.

Фундаментальные науки исследуют самые глубокие элементы, структуры, законы мироздания. В XIX в. было принято называть подобные науки «чисто научными исследованиями», подчеркивая их направленность исключительно на познание мира, изменение нашего образа мыслей. Речь шла о таких науках, как физика, химия и другие естественные науки. Сегодня такое убеждение является заблуждением: нельзя утверждать, что естественные науки являются фундаментальными, а гуманитарные и технические - опосредованными, зависящими от уровня развития первых. Поэтому термин «фундаментальные науки» целесообразно заменить термином «фундаментальные научные исследования», которые развиваются во всех науках. Например, в области права к фундаментальным исследованиям относится теория государства и права, в которой разрабатываются основные понятия права.

Прикладные науки, или прикладные научные исследования, ставят своей целью использование знаний из области фундаментальных исследований для решения конкретных задач практической жизни людей, т. е. они влияют на наш образ жизни.

СУЩЕСТВУЮЩАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ НАУК

ТАБЛИЦА 1.

| Классифицирующее основание | Науки | Ответ на классифицирующий вопрос |
|---|-----------------|---|
| Что является объектом (предметом) познания? | Естественные | Внешний мир, природа |
| | Гуманитарные | Внутренний духовный мир человека, общество. |
| Что является целью | Фундаментальные | Приращение знания. |

| | | |
|--|---------------|---|
| познания? | | Обобщение и проверка истинности |
| | Прикладные | Использование знания на практике, научное обеспечение техники |
| Каким методом (способом) осуществляется приращение знаний? | Эмпирические | Наблюдение и постановка (организация) опытов |
| | Теоретические | Мыслительные операции, умозаключения в рамках логики |

Смена научных парадигм - закон развития науки

1. Кумулятивная модель развития науки.
2. Парадигма как модель научной деятельности. Роль «научных революций» в преобразовании мира.
3. Становление современной научной парадигмы. Синергетика.

1.

Анализ исторических путей развития науки должен опираться на представления о том, как происходило это развитие. В настоящее время получили распространение следующие модели исторических реконструкций науки:

- 1) как кумулятивного, поступательного, прогрессивного процесса;
- 2) как процесса развития посредством научных революций.

Возникнув в разное время, эти модели сосуществуют в современном анализе истории науки.

Кумулятивная модель развития науки. Объективной основой для возникновения кумулятивной модели развития науки стал факт накопления знаний в процессе научной деятельности. Основные положения этой модели можно сформулировать следующим образом. Каждый последующий шаг в науке можно сделать, лишь опираясь на предыдущие достижения. При этом новое знание всегда совершеннее старого, оно более точно, более адекватно воспроизводит действительность, поэтому все предыдущее развитие науки можно рассматривать как предысторию, как подготовку современного состояния. Значение имеют только те элементы научного знания, которые соответствуют современным научным теориям. Идеи и принципы, от которых современная наука отказалась, являются ошибочными и представляют собой заблуждения, недоразумения и уход в сторону от основного пути ее развития.

Возникновение кумулятивной модели связано с большой популярностью в методологии науки XIX века закона трех стадий О. Конта. Он считал, что этому закону подчиняется развитие неорганического и органического мира, а также человеческого общества, в том числе и развитие

научного знания. Закон трех стадий Конта предполагает наличие трех стадий в развитии как науки в целом, так и каждой дисциплины и даже каждой научной идеи: теологической (религиозной), метафизической (философской), позитивной (научной). В теологическом состоянии человеческий дух, направляя свои исследования на внутреннюю природу вещей, считает причиной явлений сверхъестественные факторы. В метафизическом состоянии сверхъестественные факторы заменяются абстрактными силами или сущностями. Наконец, в позитивном состоянии человеческий дух познает невозможность достижения абсолютных знаний, отказывается от исследования происхождения и назначения существующего мира и от познания внутренних причин явлений и стремится, комбинируя рассуждение и наблюдение, к познанию действительных законов явлений, т.е. их неизменных отношений последовательности и подобия.

По мнению Г. Спенсера, развивавшего идеи Конта, в процессе развития науки меняется лишь степень общности выдвигаемых концепций, которая зависит от широты обобщений, возрастающей по мере накопления опыта. По его мнению, прерывность в науке обусловлена прежде всего актами творчества, появлением нового знания, не похожего на старое, но которое надо каким-то образом вывести из старого, чтобы сохранить непрерывность развития. Появление принципиально нового знания, возникновение фундаментально новой теории в развитии науки характеризуются скорее философским, чем естественно-научным типом мышления. Спенсер выводил за пределы науки всякое философствование, что делало историю науки плавной, непрерывной, кумулятивной.

В рамках кумулятивной модели ставились задачи обнаружения законов исторического развития, поскольку, в представлениях ученых того времени, история должна быть такой же точной теоретической наукой, как механика или астрономия. Поэтому Э. Мах формулирует «принцип непрерывности», который позволяет ему включить научное открытие в непрерывный ряд развития. По мысли Маха, ученый должен отыскивать в явлениях природы единообразие, т.е. должен представлять новые факты таким образом, чтобы они отвечали уже известным законам. По Маху, научное открытие состоит в том, чтобы представить неизвестное, непонятное явление или факт действительности как подобное уже чему-то известному и как подчиняющееся тому же правилу или закону, что и это известное.

Большой вклад в развитие кумулятивной модели внес П. Дюгем, который выдвинул идею непрерывного развития науки, опирающуюся на отделение науки от философии. По его воззрениям, все катаклизмы, споры, дискуссии, трансформации следует вывести за пределы истории науки. Поднимая проблему научного открытия как некоторого скачка, он полагал, что при всей бесспорности крупных сдвигов и переворотов в истории науки их надо свести к постепенности, непрерывности, для того чтобы включить в какую-то историко-научную реконструкцию. В связи с этим Дюгем выдвинул идею абсолютной непрерывности и кумулятивности развития

науки. Результатом развития этой идеи явилась, в частности, «реабилитация» Дюгемом средних веков. Он убедительно показал огромное значение средневековой науки для формирования науки Нового времени. В его трудах Средневековье не было мрачной эпохой, периодом, когда отсутствовало всякое более или менее разумное научное размышление.

2.

Научные революции в истории науки. В середине XX в. исторический анализ науки стал опираться на идеи прерывности, особенности, уникальности, революционности. При этом указывалось, что межреволюционные периоды в развитии науки, изучение которых достигло хороших результатов, трудно понять без интерпретации научных революций. Более того, было осознано, что от такой интерпретации зависит понимание самих кумулятивных периодов.

В настоящее время широкое распространение получило несколько концепций революционного развития науки. Наиболее известная модель предложена американским ученым Т. Куном. (1922 —1976).

Центральным понятием его модели стало понятие «парадигма», т.е. признанные всеми научные достижения, которые в течение какого-то времени дают научному сообществу модель постановки проблем и их решений. Парадигма - это система убеждений, ценностей и технических средств, принятых научным сообществом и обеспечивающих существование научных традиций (часто под научной традицией подразумевается стиль мышления научного сообщества; собственную методологию научного сообщества).

Основной работой Томаса Куна считается «Структура научных революций» (The Structure of Scientific Revolutions, 1962), в которой рассматривается теория о том, что науку следует воспринимать не как постепенно развивающуюся и накапливающую знания по направлению к истине, но как явление, проходящее через периодические революции. По его терминологии они называются «сменами парадигм» (англ. paradigm shift). Огромное влияние, которое оказало исследование Куна, можно оценить по той революции, которую она спровоцировала даже в истории науки. Помимо концепции «смены парадигм», Кун придал более широкое значение слову «парадигма», использовавшемуся в лингвистике, ввёл термин «нормальная наука» для определения относительно рутинной ежедневной работы учёных, действующих в рамках какой-либо парадигмы, и во многом повлиял на использование термина «научные революции» как периодических событий, происходящих в различное время в различных научных дисциплинах. Предложенная Куном модель исторической эволюции науки отвергает общее убеждение в единственности, абсолютности и неизменности критериев научности и рациональности.

Ход научной революции по Куну:

- нормальная наука - каждое новое открытие поддаётся объяснению с позиций господствующей теории;

- экстраординарная наука. Кризис в науке. Появление аномалий - необъяснимых фактов. Увеличение количества аномалий приводит к появлению альтернативных теорий. В науке сосуществует множество противоборствующих научных школ;

- научная революция - формирование новой парадигмы.

Т. Кун рассуждал следующим образом. Наука делается прежде всего научным сообществом. А каждое научное сообщество имеет свои специфические черты. Научное сообщество - это люди, признающие одну общую парадигму. Парадигма - центральное понятие у Куна в концепции истории науки.

Действенность парадигм обнаруживается в процессе их применения. Научное мировоззрение складывается по-разному. Две группы ученых, работая в различных мирах видят вещи по-разному. Явления наследственности рассматривают различно дарвинисты и генетики. Ученый видит явления в соответствии с теми ценностями, которые он усвоил, общаясь с учителями и коллегами.

Мир фактов не настолько определен, чтобы допускать правомерность одного образца научного знания.

Согласно Куну, любая наука проходит в своем движении 3 фазы (можно представить как генезис науки):

- допарадигмальную
- парадигмальную
- постпарадигмальную

Чередование эпизодов конкурентной борьбы между различными научными сообществами и этапов, предполагающих систематизацию теорий, уточнение понятий, совершенствование техники (этапов так называемой нормальной науки). Период господства принятой парадигмы сменялся периодом распада, что отражалось в термине «научная революция». Победа одной из противоборствующих сторон вновь восстанавливала стадию нормального развития науки. В период до возникновения новой парадигмы идет хаотичное накопление фактов. Выход из данного периода означал установление новых стандартов научной практики, теоретических постулатов, точной картины мира, соединение теории и метода.

Научная революция представляет собой процесс смены парадигмы. По Куну: она носит нелинейный характер; процесс смены научных парадигм не может быть истолкован чисто рационально; наука изменяется не кумулятивно (поступательно-непрерывно), а прерывно - посредством катастроф, ставших малопродуктивными, доктринальных построений интеллектуальной элиты.

Развитие научного знания в рамках определенной парадигмы называют «нормальная наука». После некоторого момента парадигма перестает удовлетворять научное сообщество, и тогда ее сменяет другая. Рано или поздно конкретная научная парадигма не может уместить в свои рамки всю

окружающую действительность, возникают определенные потрясения, что приводит к научной революции.

Научным сообществом может быть выбрана лишь одна конкретная научная парадигма, но это не значит, что она лучшая, вместо нее могла бы быть совсемсовсем другая, не менее логичная. Предсказать, какая парадигма будет выбрана в дальнейшем, невозможно. Новая научная парадигма - это принципиально новая научная картина мира. В науке нельзя «построить второй этаж», старое здание полностью разрушается, а на его месте строится новое. Фрагменты старой парадигмы переходят в новую лишь как фрагменты, не особо значимые. Отсюда проистекает нелинейный характер развития науки.

По представлениям Куна, выбор новой парадигмы является случайным событием, так как есть несколько возможных направлений развития науки, и какое из них будет выбрано - дело случая. Более того, переход от одной научной парадигмы к другой он сравнивал с обращением людей в новую веру: и в том, и в другом случае мир привычных объектов предстает в совершенно ином свете в результате пересмотра исходных объяснительных принципов. Научная деятельность в межреволюционные периоды исключает элементы творчества, и творчество выводится на периферию науки или за ее пределы. Кун рассматривает научное творчество как яркие, исключительные, редкие вспышки, определяющие все последующее развитие науки, в ходе которого добытое ранее знание в форме парадигмы обосновывается, расширяется, подтверждается.

В соответствии с концепцией Куна новая парадигма утверждается в структуре научного знания последующей работой в ее русле. Показательным примером такого типа развития является теория Птолемея о движении планет вокруг неподвижной Земли, позволявшая предвычислить их положение на небе. Для объяснения вновь обнаруживаемых фактов в этой теории постоянно увеличивалось число эпициклов, вследствие чего теория стала крайне громоздкой и сложной, что в конечном счете привело к отказу от нее и принятию теории Н. Коперника.

В настоящее время мало кто сомневается в существовании научных революций. Однако нет единого мнения о том, что такое «научная революция». Часто ее трактуют как ускоренную эволюцию, некая теория модифицируется, но не опровергается.

К концу XX в. представление о научных революциях сильно трансформировалось. Постепенно перестают рассматривать разрушительную функцию научной революции. В качестве наиболее важной выдвигают созидательную функцию, возникновение нового знания без разрушения старого. При этом предполагается, что прошлое знание не утрачивает своего своеобразия и не поглощается актуальным знанием.

Таким образом, о радикальном перевороте (революции) в области науки можно говорить лишь в том случае, когда налицо изменение не только отдельных принципов, методов или теорий, но непременно и всей научной

картины мира, в которой все базовые элементы научного знания представлены в обобщенном виде.

Поскольку научная картина мира представляет собой обобщенное, системное образование, ее радикальное изменение нельзя свести к отдельному, пусть даже и крупнейшему научному открытию. Последнее может, однако, породить некую цепную реакцию, способную дать целую серию, комплекс научных открытий, которые и приведут в конечном счете к смене научной картины мира. В этом процессе наиболее важны, конечно, открытия в фундаментальных науках, на которые она опирается. Как правило, это физика и космология. Кроме того, помня о том, что наука - это прежде всего метод, нетрудно предположить, что смена научной картины мира должна означать и радикальную перестройку методов получения нового знания, включая изменения и в самих нормах и идеалах научности.

Таких четко и однозначно фиксируемых радикальных смен научных картин мира, т.е. научных революций, в истории развития науки вообще и естествознания в частности можно выделить три. Если их персонифицировать по именам ученых, сыгравших в этих событиях наиболее заметную роль, то три глобальных научных революции должны именоваться аристотелевской, ньютоновской и эйнштейновской.

Опишем вкратце суть изменений, заслуживших право именоваться научными революциями.

Человеческое общество развивается этапами. На каждом из этих этапов человек сталкивается с непонятными явлениями окружающего мира, изучает их и пытается объяснить. Попытки такого изучения и объяснения природы и общества могут основываться на донаучном, научном и вненаучном мировоззрениях.

Донаучный этап общественного развития включает в себя периоды донаучный и преднаучный, которые существовали на этапе первобытного общества. Донаучные знания о мире обычно отражаются в мифологии, которая объединяет в себе реальные знания и сказочные, нереальные попытки их интерпретации. На этапе до науки мир расчленён на физический и потусторонний. Между этими мирами существует тесная связь: человек может путешествовать как по земле, так и по уровням и пространствам потустороннего мира, где встречается с умершими предками, получает недоступные на земле знания и применяет их в земной практике. На этом этапе идёт сбор информации, её накопление и сохранение. Наука как таковая не существует.

Преднаучный этап - эпоха древних цивилизаций (Месопотамия; Древние Египет, Китай, Индия; античный мир). Накопленные и сохранённые к этому времени знания достигают значительного объёма, жизненный опыт человечества также достаточно велик; наступает момент, когда информация должна быть «разложена по полочкам» и обдуманна. Зарождаются и начинают развиваться научные дисциплины, и первой из них становится философия.

Вскоре от философии отпочковываются - медицина, математика, астрология и некоторые другие дисциплины. Преднаука ещё связана с религиозно-мифологическим мировоззрением, она не является самостоятельной и имеет прикладной характер, то есть развивается только в интересах практической деятельности человека. В этот период знания превращаются в предмет поклонения и становятся монополией жрецов. Реальные знания о мире смешиваются с магией и приобретают сакральный (тайный) характер.

В VI - IV вв. до н.э. была осуществлена первая революция в познании мира, в результате которой и появляется на свет сама наука. Исторический смысл этой революции заключается в отграничении науки от других форм познания и освоения мира, в создании определенных норм и образцов построения научного знания. Наиболее ясно наука осознала саму себя в трудах великого древнегреческого философа Аристотеля. Он создал формальную логику, то - есть учение о доказательстве - главный инструмент выведения и систематизации знания; разработал категориально-понятийный аппарат; утвердил своеобразный канон организации научного исследования (история вопроса, постановка проблемы, аргументы «за» и «против», обоснование решения); предметно дифференцировал само научное знание, отделив науки о природе от метафизики (философии), математики и т.д. Заданные Аристотелем нормы научности знания, образцы объяснения, описания и обоснования в науке пользовались непререкаемым авторитетом более тысячи лет, а многое (законы формальной логики, например) действительно и поныне.

Важнейшим фрагментом античной научной картины мира стало последовательное геоцентрическое учение о мировых сферах. Геоцентризм той эпохи вовсе не был «естественным» описанием непосредственно наблюдаемых фактов. Это был трудный и смелый шаг в неизвестность: ведь для единства и непротиворечивости устройства космоса пришлось дополнить видимую небесную полусферу аналогичной невидимой, допустить возможность существования антиподов, т.е. обитателей противоположной стороны земного шара, и т.д. Да и сама идея шарообразности Земли тоже была далеко не очевидной. Получившаяся в итоге геоцентрическая система идеальных равномерно вращающихся небесных сфер с принципиально различной физикой земных и небесных тел была существенной составной частью первой научной революции. Сейчас мы знаем, что она была неверна. Но неверна не значит ненаучна.

Вторая глобальная научная революция приходится на XVI—XVIII вв. Ее исходным пунктом считается как раз переход от геоцентрической модели мира к гелиоцентрической. Это, безусловно, самый заметный признак смены научной картины мира, но он мало отражает суть происшедших в эту эпоху перемен в науке. Их общий смысл обычно определяется формулой: становление классического естествознания. Такими классиками-

первопроходцами признаны: Н. Коперник, Г. Галилей, И. Кеплер, Р. Декарт, И. Ньютон.

В чем же заключаются принципиальные отличия созданной ими науки от античной?

1. Классическое естествознание заговорило языком математики. Античная наука тоже ценила математику, однако ограничивала сферу ее применения «идеальными» небесными сферами, полагая, что описание земных явлений возможно только качественное, т.е. нематематическое. Новое естествознание сумело выделить строго объективные количественные характеристики земных тел (форма, величина, масса, движение) и выразить их в строгих математических закономерностях.

2. Новоевропейская наука нашла также мощную опору в методах экспериментального исследования явлений со строго контролируемыми условиями. Это подразумевало активное, наступательное отношение к изучаемой природе, а не просто ее созерцание и умозрительное воспроизведение.

3. Классическое естествознание безжалостно разрушило античные представления о космосе как вполне завершенном и гармоничном мире, который обладает совершенством, целесообразностью и т.д. На смену им пришла концепция бесконечной, без цели и смысла существующей Вселенной, объединяемой лишь идентичностью законов.

4. Доминантой классического естествознания, да и всей науки Нового времени стала механика. Возникла мощная тенденция сведения (редукции) всех знаний о природе к фундаментальным принципам и представлениям механики. При этом все соображения, основанные на понятиях ценности, совершенства, целеполагания были грубо изгнаны из царства научной мысли. Утвердилась чисто механическая картина природы.

5. Сформировался также четкий идеал научного знания: раз и навсегда установленная абсолютно истинная картина природы, которую можно подправлять в деталях, но радикально переделывать уже нельзя. При этом в познавательной деятельности подразумевалась жесткая оппозиция субъекта и объекта познания, их строгая разделенность. Объект познания существует сам по себе, а субъект (тот, кто познает) как бы со стороны наблюдает и исследует внешнюю по отношению к нему вещь (объект), будучи при этом ничем не связанным и не обусловленным в своих выводах, которые в идеале воспроизводят характеристики объекта так, как есть «на самом деле».

Таковы особенности второй глобальной научной революции, условно названной по имени ее завершителя ньютоновской. Ее итог - механистическая научная картина мира на базе экспериментально-математического естествознания. В общем русле этой революции наука развивалась практически до конца XIX в. За это время было сделано много выдающихся открытий, но они лишь дополняли и усложняли сложившуюся общую картину мира, не покушаясь на ее основы.

«Потрясение основ» - третья научная революция - случилось на рубеже XIX-XX вв.

В это время последовала целая серия блестящих открытий в физике (открытие сложной структуры атома, явления радиоактивности, дискретного характера электромагнитного излучения и т.д.). Их общим мировоззренческим итогом явился сокрушительный удар по базовой предпосылке механистической картины мира - убежденности в том, что с помощью простых сил, действующих между неизменными объектами, можно описать все явления природы и что универсальный ключ к пониманию происходящего дает в конечном счете механика И. Ньютона.

Наиболее значимыми теориями, составившими основу новой парадигмы научного знания, стали теория относительности (специальная и общая) и квантовая механика. Первую можно квалифицировать как новую общую теорию пространства, времени и тяготения. Вторая обнаружила вероятностный характер законов микромира, а также неустранимый корпускулярно-волновой дуализм в самом фундаменте материи. Подробнее суть этих открытий будет рассмотрена в следующих главах. Здесь же целесообразно сформулировать те принципиальные изменения, которые претерпела общая естественно-научная картина мира и сам способ ее построения в связи с появлением этих теорий. Наиболее контрастные ее изменения состояли в следующем.

1. Ньютонская естественно-научная революция изначально была связана с переходом от геоцентризма к гелиоцентризму. Эйнштейновский переворот в этом плане означал принципиальный отказ от всякого центризма вообще. Привилегированных, выделенных систем отсчета в мире нет, все они равноправны. Причем любое утверждение имеет смысл, только будучи «привязанным», соотнесенным с какой-либо конкретной системой отсчета. А это и означает в итоге, что любое наше представление, в том числе и вся научная картина мира в целом, релятивны, т.е. относительны.

2. Классическое естествознание опиралось и на другие исходные идеализации, интуитивно очевидные и прекрасно согласующиеся со здравым смыслом. Речь идет о понятиях траектории частиц, одновременности событий, абсолютного характера пространства и времени, всеобщности причинных связей и т.д. Все они оказались неадекватными при описании микро- и мегамиров и потому были видоизменены. Так что можно сказать, что новая картина мира переосмыслила исходные понятия пространства, времени, причинности, непрерывности и в значительной мере «развела» их со здравым смыслом и интуитивными ожиданиями.

3. Неклассическая естественнонаучная картина мира отвергла классическое жесткое противопоставление субъекта и объекта познания. Объект познания перестал восприниматься как существующий «сам по себе». Его научное описание оказалось зависимым от определенных условий познания. (Учет состояния движения систем отсчета при признании

постоянства - скорости света; учет способа наблюдения (класса приборов) при определении импульса или координат микрочастицы и проч.).

4. Изменилось и представление естественно-научной картины мира о самой себе, стало ясно, что «единственно верную», абсолютно точную картину не удастся нарисовать никогда. Любая из таких «картин» может обладать лишь относительной истинностью. И это верно не только для ее деталей, но и для всей конструкции в целом.

Итак, третья глобальная революция в естествознании началась с появления принципиально новых (по сравнению с уже известными) фундаментальных теорий - теории относительности и квантовой механики. Их утверждение привело к смене теоретико-методологических установок во всем естествознании. Позднее, уже в рамках новорожденной неклассической картины мира, произошли мини-революции в космологии (концепции нестационарной Вселенной), биологии (становление генетики) и др. Так что нынешнее (конца XX в.) естествознание весьма существенно видоизменило свой облик по сравнению с началом века. Однако исходный посыл, импульс его развития остался прежним - эйнштейновским (релятивистским).

Таким образом, три глобальные научные революции предопределили три длительных стадии развития науки, каждой из которых соответствует своя общенаучная картина мира. Это, конечно, не означает, что в истории науки важны одни лишь революции. На эволюционном этапе также делаются научные открытия, создаются новые теории и методы. Однако бесспорно то, что именно революционные сдвиги, затрагивающие основания фундаментальных наук, определяют общие контуры научной картины мира на длительный период.

3.

Понять роль и значение научных революций важно еще и потому, что развитие науки имеет однозначную тенденцию к ускорению. Между аристотелевской и ньютоновской революциями лежит пропасть шириной почти в две тысячи лет; Эйнштейна от Ньютона отделяют чуть больше двухсот. Но не прошло и ста лет со времени формирования нынешней научной парадигмы, как у многих представителей мира науки возникло ощущение близости новой глобальной научной революции. А некоторые даже утверждают, что она уже в разгаре. Так это или не так - вопрос спорный. Но экстраполируя тенденцию ускорения развития науки на ближайшее будущее, можно ожидать некоторого учащения революционных событий в науке. В настоящее время все чаще говорят о становлении новой научной парадигмы - синергетике.

Синергетика, занимающаяся изучением процессов самоорганизации и возникновения, поддержания, устойчивости и распада структур самой различной природы, еще далека от завершения и единой общепринятой терминологии (в том числе и единого названия всей теории) пока не существует. Ряд авторитетных авторов высказывается о синергетике как о новой научной парадигме. «Синергетика является теорией эволюции и

самоорганизации сложных систем мира, выступая в качестве современной (постдарвиновской) парадигмы эволюции». Заслуживающим внимания представляется следующее определение:

«Синергетика - (от греч. *synergetikos* - совместный, согласованный, действующий), научное направление, изучающее связи между элементами структуры (подсистемами), которые образуются в открытых системах (биологических, физико-химических и других) благодаря интенсивному (потокосовому) обмену веществом и энергией с окружающей средой в неравновесных условиях. В таких системах наблюдается согласованное поведение подсистем, в результате чего возрастает степень ее упорядоченности, т. е. уменьшается энтропия (самоорганизация)».

Синергетика переводится как «энергия совместного действия» (от греч. «син» - «со-», «совместно» и «эргос» - «действие»). Это созданное профессором Штутгартского университета Германом Хакеном междисциплинарное направление, которое занимается изучением систем, состоящих из многих подсистем различной природы (электронов, атомов, молекул, клеток, нейронов, механических элементов, органов животных, людей, транспортных средств и т. д.) и выявлением того, каким образом взаимодействие таких подсистем приводит к возникновению пространственных, временных или пространственно-временных структур в макроскопическом масштабе. Определение термина «синергетика» ввел Герман Хакен в 1977 году в своей книге «Синергетика». «Синергетика представляет собой новую обобщающую науку, изучающую основные законы самоорганизации сложных систем». Растущая в наше дни популярность синергетики объясняется тем, что она становится языком междисциплинарного общения, на котором могут друг друга понять математики, физики, химики, биологи, психологи и др., несмотря на то, что каждый понимает синергетические модели по-своему.

На вопрос: «Что такое синергетика?» можно дать несколько ответов.

Во-первых, буквальный. Речь идет о явлениях, которые возникают от совместного действия нескольких разных факторов, в то время как каждый фактор в отдельности к этому явлению не приводит. Под синергизмом понимают совместное действие для достижения общей цели, основанное на принципе, что целое представляет нечто большее, чем сумма его частей.

Наука синергетика строится на синергизме и синергетических эффектах. Синергизм означает превышение совокупным результатом суммы слагающих его факторов. Синергетический эффект бывает как положительным ($2+2>4$), так и отрицательным, вредным ($2+2<4$). В медицине синергизм - объединенное действие двух лекарственных препаратов, которое оказывается сильнее, чем сумма действий этих двух лекарств, при их раздельном использовании. В политике синергизм - комбинированное воздействие на политические, социальные, экономические организации, институты, системы, при котором суммированный эффект превышает действие, совершаемое каждым компонентом в отдельности. Примерами

синергизма являются: соединение двух и более кусков радиоактивного материала, при превышении критической массы дают выделение энергии, превосходящее излучение энергии простого суммирования отдельных кусков; знания и усилия нескольких человек можно организовывать таким образом, что они взаимно усиливаются; прибыль после слияния двух компаний может превосходить сумму прибылей этих компаний до объединения; обмен идеями и т.п.

Синергетика - это теория самоорганизации в системах различной природы. Эта наука имеет дело с явлениями и процессами, в результате которых у системы - у целого - могут появиться свойства, которыми не обладает ни одна из частей. Поскольку речь идёт о выявлении и использовании общих закономерностей в различных областях, то этот подход предполагает междисциплинарность, которая означает сотрудничество в разработке синергетики представителей различных научных дисциплин.

Во-вторых, синергетику часто определяют как науку о самоорганизации. Последнее означает самопроизвольное усложнение формы, или в более общем случае структуры системы при медленном и плавном изменении ее параметров. Самоорганизующаяся система - динамическая адаптивная система, в которой запоминание информации (накопление опыта) выражается в изменении структуры системы.

Одна из задач синергетики - выяснение законов построения организации, разработка адекватного математического аппарата, способного описывать эволюцию сложных систем, возникновение упорядоченности. Здесь акцент делается на принципах построения организации, ее возникновении, развитии и самоусложнении.

Любые объекты окружающего нас мира представляют собой системы, то есть совокупность составляющих их элементов и связей между ними. Элементы любой системы, в свою очередь, всегда обладают некоторой самостоятельностью поведения. Этот микроуровень самостоятельности элементов системы существует всегда. Поскольку движения элементов на этом уровне обычно не составляют интереса для исследователя, их принято называть «флуктуациями» [лат. fluctuation - колебание, нестойкость]. Флуктуация - цикличное колебание, нестабильность; отклонение от состояния равновесия, от нормы.

В нашей обыденной жизни мы также концентрируемся на значительных, информативных событиях, не обращая внимания на малые, незаметные и незначительные процессы.

Малый уровень индивидуальных проявлений отдельных элементов позволяет говорить о существовании в системе некоторых механизмов коллективного взаимодействия - обратных связей. Когда коллективное, системное взаимодействие элементов приводит к тому, что те или иные движения составляющих подавляются, следует говорить о наличии отрицательных обратных связей. Собственно говоря, именно отрицательные

обратные связи и создают системы, как устойчивые, консервативные, стабильные объединения элементов. Именно отрицательные обратные связи, таким образом, создают и окружающий нас мир, как устойчивую систему устойчивых систем.

Стабильность и устойчивость, однако, не являются неизменными. При определенных внешних условиях характер коллективного взаимодействия элементов изменяется радикально. Доминирующую роль начинают играть положительные обратные связи, которые не подавляют, а наоборот - усиливают индивидуальные движения составляющих. Флуктуации, малые движения, незначительные прежде процессы выходят на макроуровень. Это означает, кроме прочего, возникновение новой структуры, нового порядка, новой организации в исходной системе.

Моменты качественного изменения исходной системы называются бифуркациями состояния и описываются соответствующими разделами математики - теория катастроф, нелинейные дифференциальные уравнения и т.д. Круг систем, подверженных такого рода явлениям, оказался настолько широк, что позволил говорить о катастрофах и бифуркациях, как об универсальных свойствах материи.

Таким образом, движение материи вообще можно рассматривать, как чередование этапов адаптационного развития и этапов катастрофического поведения.

Адаптационное развитие подразумевает изменение параметров системы при сохранении неизменного порядка ее организации. При изменении внешних условий параметрическая адаптация позволяет системе приспособиться к новым ограничениям, накладываемым средой.

Катастрофные этапы - это изменение самой структуры исходной системы, ее перерождение, возникновение нового качества.

Возникновение нового качества происходит на основании усиления малых случайных движений элементов - флуктуаций. Это в частности объясняет тот факт, что в момент бифуркации состояния системы возможно не одно, а множество вариантов структурного преобразования и дальнейшего развития объекта. Таким образом, сама природа ограничивает наши возможности точного прогнозирования развития, оставляя, тем не менее, возможности важных качественных заключений.

Исторический процесс развития любых типов систем предстает перед нами в виде чередования «спокойных» этапов изменения количественных свойств и «революционных» этапов качественного усложнения структуры, самоорганизации, поднимающей системы вверх по оси сложности. Синергетика вплотную подошла к научному описанию таких явлений, как происхождение жизни, происхождение видов, возникновение и развитие сознания. Исследуя динамику неравновесных систем, один из основоположников синергетики бельгийский физик И. Пригожин приходит к следующим выводам: «Когда система, эволюционируя, достигает точки бифуркации, детерминистическое описание становится непригодным.

Флуктуация вынуждает систему выбрать ту ветвь, по которой будет происходить дальнейшая эволюция системы. Переход через бифуркацию - такой же случайный процесс, как бросание монеты. Существование неустойчивости можно рассматривать как результат флуктуации, которая сначала была локализована в малой части системы, а затем распространилась и привела к новому макроскопическому состоянию».

Точка бифуркации - критическое состояние системы, при котором система становится неустойчивой относительно флуктуаций и возникает неопределённость: станет ли состояние системы хаотическим или она перейдёт на новый, более дифференцированный и высокий уровень упорядоченности.

Таким образом, синергетика находится целиком в русле традиционной диалектики, ее законов развития - перехода количественных изменений в качественные, отрицания и т.п.

Можно дать третье определение: синергетика - наука о неожиданных явлениях. Это определение не противоречит, а скорее дополняет предыдущие. Можно сказать, что любое качественное изменение состояния системы (или режима ее работы) производит впечатление неожиданного. При более детальном анализе выясняется, конечно, что ничего «неожиданного» в этом нет. «Причиной» неожиданного, как правило, оказывается неустойчивость. Анализ, вскрывающий причину неожиданного явления, и составляет предмет синергетики.

Важная особенность синергетических систем состоит в том, что ими можно управлять извне, изменяя действующие на системы факторы. Например, скорость роста клеток можно регулировать, обрабатывая клетки различными химическими веществами. Даже небольшое различие в начальных условиях коренным образом изменяет последующую эволюцию системы. В процессе временной эволюции синергетическая система, находящаяся в одном состоянии, переходит в новое состояние, при этом не все параметры состояния имеют одинаковое значение, и одни параметры состояния можно выразить через другие, в результате чего количество независимых переменных уменьшается. Синергетика - наука, направленная на согласованность взаимодействия частей при образовании структуры как единого целого.

Феномен появления упорядоченных структур трактуется синергетикой как всеобщий механизм наблюдаемого в природе направления эволюции: от элементарного и примитивного - к сложносоставному и более совершенному. С мировоззренческой точки зрения синергетику позиционируют как универсальную теорию эволюции, дающую единую основу для описания механизмов возникновения любых новаций. Дело в том, что область исследований синергетики чётко не определена и вряд ли может быть ограничена, так как её интересы распространяются на все отрасли естествознания. Общим признаком является рассмотрение динамики любых необратимых процессов и возникновения принципиальных новаций.

Известно, что между поведением совершенно различных систем, изучаемых различными науками, существуют аналогии. Изучаемые синергетикой системы как раз и относятся к компетенции различных наук, причём одновременно другие науки привносят в синергетику свои идеи. В настоящее время назрела острая необходимость в создании особой науки, которая объединила бы науки, интересующиеся самоорганизацией систем.

Синергетика претендует на то, что в её руках есть набор методов, универсально полезных при изучении самых разнообразных явлений самоорганизации.

Синергетика может быть использована и при изучении процессов происходящих в обществе. Отличительной особенностью кризисных процессов, происходящих в нашем обществе, является переоценка ценностей и переосмысление роли человека относительно сложившихся глобальных проблем современности. Обострилось противоречие между стремлением человека к стабильности и необходимостью его коренного изменения, переоценки представлений с целью выживания в агрессивной социальной среде. Налицо кризис жизненных и профессиональных ценностей, которые способствуют утрате смысла жизни, ответственности, перспектив. Человек находится в критической точке перехода от хаоса к порядку (точке бифуркации).

Социальная бифуркация (точка) - это момент, когда утрачивается целостность связей и отношений, фиксированных ранее, и момент выбора новых направлений эволюции. Традиционные научные подходы, базирующиеся на детерминизме и линейном развитии систем, не могут сегодня объяснить не-линейные, кризисные и глобальные процессы, происходящие в обществе. На помощь приходит синергетика - наука о сложных, хаотичных системах.

Синергетика характеризует кризис как ключевой фактор, вносящий качественно новые изменения в систему, как точку выбора (бифуркации) между потенциальными альтернативами будущих путей её эволюции. Кризис и вносимая им в систему неустойчивость, становятся сущностной характеристикой любой открытой эволюционирующей системы - а такие системы в окружающем нас природном и социальном мире составляют подавляющее большинство.

Феномен появления упорядоченных структур трактуется синергетикой как всеобщий механизм наблюдаемого в природе направления эволюции: от элементарного и примитивного - к сложносоставному и более совершенному. С мировоззренческой точки зрения синергетику позиционируют как универсальную теорию эволюции, дающую единую основу для описания механизмов возникновения любых новаций. Дело в том, что область исследований синергетики чётко не определена и вряд ли может быть ограничена, так как её интересы распространяются на все отрасли естествознания. Общим признаком является рассмотрение динамики любых необратимых процессов и возникновения принципиальных новаций.

В настоящее время происходит становление методологии новой науки. Удастся ли ей утвердиться в своих правах, покажет время. Возможно, уже в этом веке возникнет новая мета-наука, объединяющая гуманитарные и естественнонаучные знания.

Научные революции (в отличие от социально-политических) ученый мир не пугают. В нем уже утвердилась вера в то, что научные революции, во первых, исключают, но, напротив, предполагают преемственность в развитии научного знания. Как гласит сформулированный Н. Бором принцип соответствия: всякая новая научная теория не отвергает начисто предшествующую, а включает ее в себя на правах частного случая, т.е. устанавливает для прежней теории ограниченную область применимости. И при этом обе теории (и старая, и новая) прекрасно могут мирно сосуществовать.

Земля, как известно, имеет форму шара. Но в «частном случае» перехода, например, через улицу ее смело можно считать плоской. В этих пределах данное утверждение будет вполне «соответствовать действительности». А вот выход за эти пределы (в космическое, допустим, пространство) потребует радикально изменить наши представления и создать новую теорию, в которой найдется место и для старой, но лишь на правах крайнего (частного) случая. Та же картина наблюдается и в случае классической и релятивистской физики, евклидовой и неевклидовых геометрий и т.д.

Таким образом, диалектическое единство прерывности и непрерывности, революционности и стабильности можно считать одной из закономерностей развития науки

Методологические принципы научного исследования

1. Методологические основы науки: определение, задачи, уровни, функции

2. Методологические принципы научного исследования.

1.

В современной научной литературе под методологией чаще всего понимают учение о принципах построения, формах и способах научно-познавательной деятельности. Методология науки дает характеристику компонентов научного исследования - его объекта, предмета, задач исследования, совокупности исследовательских методов, средств и способов, необходимых для их решения, а также формирует представление о последовательности движения исследователя в процессе решения научной задачи.

В самом общем смысле под методологией понимается система методов, используемых в некоторой области деятельности. Но в контексте философского исследования методология - это, прежде всего, учение о методах научной деятельности, общая теория научного метода. Ее задачи заключаются в исследовании возможностей и перспектив развития

соответствующих методов в ходе научного познания. Методология науки стремится упорядочить, систематизировать методы, установить пригодность их применения в различных областях.

Методология науки исследует познавательные процессы, происходящие в науке, формы и методы научного познания.

Методология как общая теория метода формировалась в связи с необходимостью обобщения и разработки тех методов, которые возникли в философии и науке. Исторически первоначально проблемы методологии науки разрабатывались в рамках философии (диалектический метод Сократа и Платона, индуктивный метод Бэкона, диалектический метод Гегеля, феноменологический метод Гуссерля и т.д.). Поэтому методология науки очень тесно связана с философией, особенно с такой ее дисциплиной, как теория познания.

Кроме того, методология науки тесно связана с такой дисциплиной, как логика науки, сложившейся со второй половины 19 в. Логика науки - дисциплина, применяющая понятия и технический аппарат современной логики к анализу систем научного знания.

Основные проблемы логики науки:

- 1) изучение логических структур научных теорий;
- 2) изучение построения искусственных языков науки;
- 3) исследование различных видов дедуктивных и индуктивных выводов, применяемых в естественных, социальных и технических науках;
- 4) анализ формальных структур фундаментальных и производных научных понятий и определений;
- 5) рассмотрение и совершенствование логической структуры исследовательских процедур и операций и разработка логических критериев их эвристической эффективности.

Общие методологические науки применяются при решении исследовательских задач, проблем, конкретных наук.

В структуре методологического знания принято выделять четыре уровня: философский, общенаучный, конкретно-научный и технологический.

Содержание первого, высшего философского уровня методологии составляют общие принципы познания и категориальный строй науки в целом. Методологические функции выполняет вся система философского знания.

Второй уровень - общенаучная методология - представляет собой теоретические концепции, применяемые ко всем или к большинству научных дисциплин.

Третий уровень - конкретно-научная методология, т. е. совокупность методов, принципов исследования и процедур, применяемых в той или иной специальной научной дисциплине. Методология конкретной науки включает как проблемы, специфические для научного познания в данной области, так и вопросы, выдвигаемые на более высоких уровнях методологии, например,

проблемы системного подхода или моделирование в педагогических исследованиях.

Четвертый уровень - технологическая методология - составляют методика и техника исследования, т. е. набор процедур, обеспечивающих получение достоверного эмпирического материала и его первичную обработку, после которой он может включаться в массив научного знания. На этом уровне методологическое знание носит четко выраженный нормативный характер.

Все уровни методологии образуют сложную систему, в рамках которой между ними существует определенное соподчинение. При этом философский уровень выступает как содержательное основание всякого методологического знания, определяя мировоззренческие подходы к процессу познания и преобразования действительности.

2.

Методологические принципы научного исследования. При рассмотрении этого вопроса будем исходить из того, что методология есть не что иное, как применение общих принципов, теорий при решении исследовательских задач, проблем конкретной науки. При этом следует отметить, что степень общности самих принципов различна.

А) Прежде всего следует отметить принципы общие для всех наук. Речь идет о наиболее общих - так называемых всеобщих - принципах, законах и категориях. К всеобщим относятся философские принципы, среди которых наиболее древние - метафизика и диалектика. Философия, в целом, является «ядром» системы методологического знания, универсальным методом. Ее принципы, законы и категории определяют общее направление и стратегию исследования, «пронизывают» все другие уровни методологии, воплощаясь в конкретной форме на каждом из них

Метафизика исследует объект в статичном состоянии, в его неизменности, определяет общие черты структуры объекта и наших методов проникновения в эту структуру.

Диалектика исходит из того, что окружающий мир постоянно изменяется и развивается. Источниками развития выступают внутренние противоречия, борьба и взаимодействие которых приводит к скачкообразным переходам из одного качества в другое.

Оба этих принципа одинаково важны, носят философский характер, и в данном случае как метафизика, так и диалектика выступают как общая методология научного познания.

Важную методологическую роль в научном исследовании играют категории диалектики - сущность и явление; причина и следствие; необходимость и случайность; возможность и действительность; содержание и форма; единичное, особенное и общее и др. Они служат надежным методологическим средством, которое дает возможность не только глубоко проникать в сложные проблемы науки и образования, но и творчески решать их.

Важные методологические требования к исследованию научных проблем вытекают из основных законов диалектики. Эти законы выражают универсальные формы, пути и движущую силу развития материального мира и его познания и являются всеобщим методом диалектического мышления. В этих законах диалектики конкретизируются ее основные категории в их историческом становлении и соотношении. Законы диалектики представляют собой логичное выражение существенного в развитии.

Закон единства и борьбы противоположностей. Движущую силу развития выражает закон единства и борьбы противоположностей. Сущность этого закона состоит в том, что предметы и явления объективного мира в процессе своего развития, вытекающего из взаимодействия и противоречия между различными предметами и явлениями и различными сторонами внутри предметов и явлений, переходят из состояния незаметного, несущественного различия составляющих данное явление сторон, тенденций к существенным различиям моментов целого и к противоположностям, которые вступают между собой в противоречие, борьбу, составляющую внутренний источник развития данного явления.. Внутренняя противоречивость любого объекта состоит в том, что в едином предмете в одно и то же время имеет место и взаимопроникновение и взаимоисключение противоположностей. Развитие возможно только благодаря противоречию, т. е. возникновению активного взаимодействия, столкновения, борьбы противоположностей. Борющиеся противоположности находятся между собой в единстве в том смысле, что они присущи одному предмету, явлению. Противоречие, выражающееся в борьбе противоположностей в рамках данного единства, составляет источник развития.

Закон перехода количественных изменений в качественные. Развитие как движение от простого к сложному, от низшего к высшему, от старого качественного состояния к более высокому, новому качеству есть одновременно и непрерывный, и прерывный процесс. При этом количественные изменения явлений до известного предела носят характер относительно непрерывного роста одного и того же по своему качеству объекта, который, изменяясь количественно в пределах одной и той же меры, не перестает быть тем, что он есть. Только на определенной ступени развития, при определенных условиях объект теряет свое прежнее качество и становится новым. Развитие, таким образом, есть единство прерывности и непрерывности, революционного, скачкообразного и эволюционного изменения явлений. Этот всеобщий закон развития констатирует, что накопление незаметных, постепенных количественных изменений в определенный для каждого отдельного процесса момент с необходимостью приводит к существенным, коренным, качественным изменениям, к скачкообразному переходу от старого качества к новому. Этот закон имеет место во всех процессах развития природы, общества и мышления. Он важен для понимания диалектической концепции развития и ее отличия от всевозможных метафизических концепций, сводящих движение, развитие к

одним количественным изменениям существующего, без уничтожения старого и возникновения нового.

Закон отрицания. Всякое развитие есть определенным образом направленный процесс. Эту сторону развития выражает закон отрицания отрицания. Каждое явление относительно и в силу своей конечной природы переходит в другое явление, которое при определенных условиях может стать противоположностью первого и выступить в роли его отрицания. Отрицание составляет необходимое условие развития, поскольку оно есть не только отрицание старого, но и утверждение нового. Но процесс развития не останавливается на этом. Вновь возникшее качество также переходит в иное качество. Отрицание снимается вторым отрицанием, а вся цепь развития представляет собой процесс отрицания отрицания. В результате этого нарастающего отрицания отрицания получается движение предмета от простого к сложному, от низшего к высшему с элементами повторения пройденного, временного отступления назад и т. д. Закон отрицания отрицания дает обобщенное выражение развития в целом, вскрывая внутреннюю связь, поступательный характер развития; он выражает такой переход явлений из одного качественного состояния в другое, при котором в новом качестве воспроизводятся на более высоком уровне некоторые черты старого качества. Словом, этот закон выражает и процесс коренного изменения старого качества, повторяющуюся связь между различными этапами развития, то - есть основную тенденцию развития и преемственность между старым и новым. Развитие совершается так, что высшая ступень развития выступает как синтез всего предшествующего движения в его снятом виде. Каждый момент развития, как бы он ни был отличен от предыдущего, происходит из него, является результатом его развития, поэтому заключает, сохраняет его в себе в преобразованном виде. Из этого вытекает важное требование к научному познанию, выступающее в качестве метода: только то историческое познание может быть плодотворным, которое каждый момент исторического развития рассматривает как результат предшествующего момента и в органичной связи с ним.

Из этих общеполитических положений выделяют общие методологические принципы научного исследования.

Б) Каковы же общие методологические принципы научного исследования?

1. Большую роль в успешном осуществлении исследований играет принцип единства теории и практики. Практика - критерий истинности того или иного теоретического положения. Теория, не опирающаяся на практику, оказывается умозрительной, бесплодной. В свою очередь, теория призвана осветить путь практике. Практика, не направляемая научной теорией, страдает стихийностью, отсутствием должной целеустремленности, малоэффективностью.

2. Другим методологическим принципом является конкретно исторический подход к исследуемой проблеме. Это научный принцип,

который требует от исследователя понимания того, что любой изучаемый объект или процесс уникален по своей природе, имеет не только общие черты с себе подобными, но и всегда чем-то отличается от них. Он показывает необходимость учета в процессе изучения процессов всех конкретных условий, в которых они развиваются: места, времени, конкретной сложившейся обстановки. Каждое явление уникально по своей природе. Нельзя ограничиваться в характеристике конкретного явления применением к нему знаний, уже имеющихся о явлениях подобного вида. Опыт убеждает, что нельзя глубоко исследовать ту или иную проблему идя только проторенными путями, следуя выработанным шаблонам и не пытаясь творчески преобразовать их. Если исследователь стремится по-настоящему помочь бурно развивающейся практике, он должен по-новому решать возникающие проблемы. Творчество неотделимо от конкретно-исторического подхода к оценке явлений: то, что на определенном историческом этапе считается прогрессивным, в иных условиях может быть реакционным. Иначе говоря, нельзя оценивать теории прошлого с позиций современности.

3. Творческий подход к решению исследуемой проблемы тесно связан с принципом объективности рассмотрения явлений самих по себе. Искусство исследователя заключается в том, чтобы найти пути и средства проникновения в суть феномена, не внося при этом ничего внешнего, субъективного. К примеру, в истории науки долгое время бытовало мнение, что объективная реальность, в том числе и внутренний мир человека, непознаваема и что в лучшем случае эту реальность можно познать, уловить только с помощью самонаблюдения, самосозерцания (такой метод называется интроспекцией). Естественно, что данный метод не соответствовал принципу объективности рассмотрения исследуемых явлений.

4. Успех исследования во многом зависит от реализации принципа всесторонности изучения процессов и явлений. Любой феномен связан многими нитями с другими явлениями и его изолированное, одностороннее рассмотрение неизбежно приводит к искаженному, ошибочному выводу. К примеру, образовательный процесс в вузе сложен, динамичен и неразрывно связан со многими факторами. Следовательно, его и надо изучать как определенное явление, относительно обособленное от внешней среды и в то же время находящееся в тесном контакте с ней. Такой подход дает возможность моделировать изучаемые явления и исследовать их в состоянии развития и в разных условиях. Он позволяет осуществить многоуровневое и многоплановое изучение того или иного психолого-педагогического процесса, в ходе которого строится не одна, а ряд моделей, отражающих данное явление на разных уровнях и срезах. При этом возможен синтез этих моделей в новой целостной обобщающей модели и в конечном счете - в целостной теории, раскрывающей суть исследуемой проблемы.

5. Методологический принцип всесторонности предполагает комплексный подход к исследованию процессов и явлений. Одно из важнейших требований комплексного подхода - установление всех взаимосвязей исследуемого явления, учет всех внешних воздействий, оказывающих на него влияние, устранение всех случайных факторов, искажающих картину изучаемой проблемы. Другое его существенное требование - использование в ходе исследования разнообразных методов в их различных сочетаниях. Опыт убеждает, что нельзя успешно исследовать ту или иную проблему с помощью какого-то одного универсального метода.

б. Еще один методологический принцип научного исследования - единство исторического и логического. Логика познания объекта, феномена воспроизводит логику его развития, т. е. его историю. История развития личности, например, служит своеобразным ключом к пониманию конкретной личности, принятию практических решений по ее воспитанию и обучению. В истории развития личности сказывается ее сущность, так как человек лишь постольку является личностью, поскольку он имеет свою историю, жизненный путь, биографию.

В) На базе всеобщих принципов сложились частные принципиальные требования, которые непременно должны учитывать исследователи: принцип детерминизма; единства внешних воздействий и внутренних условий развития; активной деятельности; принцип развития и др. В чем суть данных принципов?

1. Принцип детерминизма обязывает исследователя учитывать влияние различных факторов и причин на развитие тех или иных явлений. При исследовании личности необходимо учитывать три подсистемы детерминации ее поведения: прошлое, настоящее и будущее, объективно отражаемое ею.

а) Прошлое личности отражается в ее жизненном пути, биографии, а также в личностных качествах и моральном облике. Влияние прошлого, истории развития личности на ее поведение носит опосредованный характер.

б) Непосредственное же влияние на поведение, поступки оказывает сознание, мотивы деятельности личности. Внутренние условия развития личности наряду с деятельностью и общением составляют настоящую систему, обуславливающую ее совершенствование. Кроме этого, детерминирующее влияние на личность оказывают и внешние условия.

в) Исключительно велико влияние на развитие личности целей ее деятельности, которые в значительной степени устремлены в будущее. В этом смысле можно говорить о будущем как подсистеме детерминации развития личности. При этом сознательная цель как закон предопределяет способ, характер деятельности личности и оказывает в силу этого существенное влияние на ее развитие.

Все три подсистемы (прошлое, настоящее и будущее) взаимосвязаны между собой и взаимно обуславливают друг друга.

2. В соответствии с принципом единства внешних воздействий и внутренних условий познание внутреннего содержания личности происходит в результате оценки внешнего поведения, дел и поступков.

Поскольку внутренние условия, через которые в каждый данный момент преломляются внешние воздействия на личность, в свою очередь формировались в зависимости от предшествующих внешних взаимодействий, положение о преломлении внешних воздействий через внутренние условия означает вместе с тем, что психологический эффект каждого внешнего воздействия на личность обусловлен историей ее развития.

По мере общественного развития человека все более сложной становится его внутренняя природа и возрастает удельный вес внутренних условий развития по отношению к внешним. Соотношение внутреннего и внешнего в развитии личности изменяется как исторически, так и на различных этапах жизненного пути человека: чем больше он развит, тем в большей степени прогресс его личности связан с актуализацией внутренних факторов.

3. Принцип активной деятельности личности акцентирует внимание исследователя на том, что не только окружающая среда формирует личность, но и личность активно познает и преобразует окружающий мир. Данный принцип предполагает рассмотрение всех изменений в личности через призму ее деятельности. Влияние деятельности на личность огромно. Вне деятельности нет человека, но сущность человека не исчерпывается ею и не может быть сведена к ней и полностью с ней отождествлена.

4. Принцип развития диктует рассмотрение явлений в постоянном изменении, движении, в постоянном разрешении противоречий под влиянием системы внутренних и внешних детерминант.

Опираясь на рассмотренные принципы, сформулируем методологические требования к проведению научных исследований:

- исследовать процессы и явления такими, какие они есть на самом деле, со всеми позитивами и негативами, успехами и трудностями, без приукрашивания и очернения; не описывать явления, а критически анализировать их;
- оперативно реагировать на новое в теории и практике науки и образования;
- усиливать практическую направленность, весомость и добротность рекомендаций;
- обеспечивать надежность научного прогноза, видение перспективы развития исследуемого процесса, явления;
- соблюдать строгую логику мысли, чистоту научного эксперимента.

Обобщая эти требования, можно определить методологические требования к результатам проведения научного исследования, которые ими

обусловлены. К ним относятся объективность, достоверность, надежность и доказательность.

Научный метод: понятие, классификация

1. Определение и классификация научных методов познания.
2. Всеобщие (философские) методы познания.
3. Общенаучные (логические) методы и приемы исследования.
 - а) Общелогические методы исследования.
 - б) Эмпирические методы исследования.
 - в) Методы теоретического познания.
 - г) Методы систематизации научных знаний.
4. Частные методы исследования.
5. Стратегия научного исследования. Системный и структурно-функциональный подходы.

1.

Наряду с принципами исследования принято выделять методы научного познания. Деятельность людей в любой ее форме (научная, практическая) определяется целым рядом факторов. Конечный ее результат зависит от того, как совершается данный процесс, какие способы, приемы при этом применяются. Это и есть проблемы методов познания.

Метод (греч.) - способ познания, путь к чему-либо, способ достижения цели, определенным образом упорядоченная деятельность субъекта

Основная функция метода - внутренняя организация и регулирование процесса познания того или иного объекта. Метод сводится к совокупности определенных правил, норм, приемов, способов, норм познания. Он есть система предписаний, принципов, требований, которые должны ориентировать исследователя в решении конкретной задачи, достижении определенного результата. Метод дисциплинирует поиск истины, экономит силы и время. Позволяет двигаться к цели кратчайшим путем, избегать ошибок.

Научный метод - это целенаправленный подход, путь, посредством которого достигается объективное познание действительности. Это система подходов и способов, направленная на приобретение научных знаний, отвечающая предмету и задачам данной науки. Основная функция метода - внутренняя организация и регулирование процесса познания или практического преобразования того или иного объекта.

В сфере науки метод формируется сознательно и целенаправленно. Научный метод только тогда соответствует своему статусу, когда он обеспечивает адекватное отображение свойств и закономерностей предметов внешнего мира.

Научному методу свойственны следующие признаки.

- 1) ясность или общедоступность;

- 2) отсутствие стихийности в применении;
- 3) направленность или способность обеспечивать достижение цели;
- 4) плодотворность или способность достигать не только намеченные, но и не менее значимые побочные результаты;
- 5) надежность или способность с высокой степенью достоверности обеспечивать желаемый результат;
- 6) экономичность или способность давать результат с наименьшими затратами средств и времени.

Характер метода существенно определяется:

- предметом исследования;
- степенью общности поставленных задач;
- накопленным опытом и другими факторами.

Методы, подходящие для одной области научных исследований, оказываются непригодными для достижения целей в других областях. В то же время мы являемся свидетелями многих выдающихся достижений как следствий переноса методов, хорошо зарекомендовавших себя в одних науках, в другие науки для решения их специфических задач. Наблюдаются, таким образом, противоположные тенденции дифференциации и интеграции наук на основе применяемых методов.

Любой научный метод разрабатывается на основе определенной теории, которая, таким образом, выступает его предпосылкой. Эффективность и сила того или иного метода обусловлена содержательностью и глубиной той теории, на основе которой он формируется. В свою очередь метод используется для углубления и расширения теоретического знания как системы. Таким образом, теория и метод тесно взаимосвязаны: теория, отражая действительность, трансформируется в метод посредством разработки вытекающих из нее правил, приемов, операций - методы способствуют формированию, развитию, уточнению теории, ее практической проверке.

Основные функции метода:

- интегративная;
- гносеологическая;
- систематизирующая.

В структуре метода центральное место занимают правила. Правило - это предписание, устанавливающее порядок действий при достижении некоторой цели. Правило является таким положением, в котором отражена закономерность в некоторой предметной области. Эта закономерность образует базовое знание правила. Кроме того, правило включает некоторую систему операциональных норм, обеспечивающих соединение средств и условий с деятельностью человека. Кроме того, в структуру метода входят некоторые приемы, осуществляемые на основе операциональных норм.

Метод, как правило, применяется не изолированно, сам по себе, а в сочетании, взаимодействии с другими. Тем самым, используется эвристический потенциал каждого метода и всех методов в их взаимосвязи.

Очень важен методологический плюрализм - способность овладеть многообразием методов и умелым их применением.

Принято выделять три уровня методов науки с учетом степени общности и широты применения входящих в них отдельных методов. К ним относятся:

1) философские методы (задают наиболее общие регулятивы исследования - диалектический, метафизический, и др.);

2) общенаучные методы (характерны для целого ряда отраслей научного знания; они мало зависят от специфики объекта исследования и типа проблем, но при этом зависят от уровня и глубины исследования);

3) частнонаучные методы (применяются в рамках отдельных специальных научных дисциплин; отличительной особенностью этих методов является их зависимость от характера объекта исследования и специфики решаемых задач).

В связи с этим в рамках методологии науки выделяют философско-методологический анализ науки, общенаучную и частнонаучную методологию.

К числу характерных признаков научного метода (к какому бы типу он ни относился) чаще всего относят: объективность, воспроизводимость, эвристичность, необходимость, конкретность и др.

2.

К всеобщим относятся философские методы, среди которых наиболее древние - методы метафизики и диалектики. Философия, в целом, является «ядром» системы методологического знания, универсальным методом. Ее принципы, законы и категории определяют общее направление и стратегию исследования, «пронизывают» все другие уровни методологии, воплощаясь в конкретной форме на каждом из них.

Метафизика исследует объект в статичном состоянии, в его неизменности, определяет общие черты структуры объекта и наших методов проникновения в эту структуру.

Диалектика исходит из того, что окружающий мир постоянно изменяется и развивается. Источниками развития выступают внутренние противоречия, борьба и взаимодействие которых приводит к скачкообразным переходам из одного качества в другое.

В марксистской философской традиции было принято противопоставлять метафизику диалектике. Якобы метафизика, в отличие от диалектики, рассматривает явления вне взаимной связи и развития, как нечто застывшее, статичное. На самом деле это две стороны единого процесса познания. Источниками развития выступают внутренние противоречия, а выявить их можно лишь изучив структуру объекта, что возможно лишь в статичном состоянии.

Философские методы - это не «свод» жестко фиксированных регуляторов, а система «мягких» принципов, операций, приемов, носящих всеобщий, универсальный характер, т.е. находящихся на самых высших

(предельных) «этажах» абстрагирования. Поэтому философские методы не описываются в строгих терминах логики и эксперимента, не поддаются формализации и математизации.

Следует четко представлять себе, что философские методы задают лишь самые общие регуляторы исследования, его генеральную стратегию, но не заменяют специальные методы и не определяют окончательный результат познания прямо и непосредственно. Опыт показывает, что «чем более общим является метод научного познания, тем он неопределеннее в отношении предписания конкретных шагов познания, тем более велика его неоднозначность в определении конечных результатов исследования».

Но это не означает, что философские методы вовсе не нужны. Как свидетельствует история познания, ошибка на высших этажах познания может завести целую программу исследования в тупик. Образно говоря, философия - это компас, помогающий определить правильный путь, но не карта, на которой заранее расчерчен путь до конечной цели.

Философские методы играют большую роль в научном познании, задавая заранее определенный взгляд на сущность объекта. Здесь берут начало все другие методологические установки, осмысливаются переломные ситуации в развитии той или иной фундаментальной дисциплины.

Совокупность философских методов выступает действенным средством, если она опосредована другими, более конкретными методами. Нелепо утверждение, что, будто зная только принципы диалектики, можно создавать новые виды машин. Философский метод не есть «универсальная отмычка», из него нельзя непосредственно получить ответы на те или иные проблемы частных наук путем простого логического развития общих истин. Он дает ученому лишь самую общую ориентацию исследования. Как пример, применение диалектического метода в науке - ученых интересуют не сами по себе категории «развитие» «причинность» и т.д., а сформулированные на их основе регулятивные принципы и то, как они могут помочь в реальном научном исследовании.

Воздействие философских методов на процесс научного познания всегда осуществляется не прямо и непосредственно, а сложным, опосредованным путем. Философские регулятивы транслируются в научные исследования через общенаучные и конкретно-научные регулятивы. Философские методы не всегда дают о себе знать в процессе исследования в явном виде. Они могут учитываться и применяться либо стихийно, либо сознательно. Но в любой науке есть элементы всеобщего значения (законы, принципы, понятия, категории), где проявляется философия.

3.

Общенаучная методология представляет собой совокупность знаний о принципах и методах, применяемых в любой научной дисциплине. Она выступает своего рода «промежуточной методологией» между философией и фундаментальными теоретико-методологическими положениями специальных наук. К общенаучным относят такие понятия, как «система»,

«структура», «элемент», «функция» и т.д. На основе общенаучных понятий и категорий формулируются соответствующие методы познания, которые обеспечивают оптимальное взаимодействие философии с конкретно-научным знанием и его методами.

Общенаучные методы разделяют на:

1) общелогические, применяемые в любом акте познания и на любом уровне. Это анализ и синтез, индукция и дедукция, обобщение, аналогия, абстрагирование;

2) методы эмпирического исследования, применяемые на эмпирическом уровне исследования (наблюдение, эксперимент, описание, измерение, сравнение);

3) методы теоретического исследования, применяемые на теоретическом уровне исследования (идеализация, формализация, аксиоматический, гипотетико-дедуктивный и т.д.);

4) методы систематизации научных знаний (типологизация, классификация).

Характерные черты общенаучных понятий и методов:

- соединение в их содержании элементов философских категорий и понятий ряда частных наук;
- возможность формализации и уточнения математическими средствами.

На уровне общенаучной методологии формируется общенаучная картина

мира.

1) Общелогическими методами, применяемыми как на эмпирическом, так и на теоретическом уровнях познания являются такие методы как: анализ и синтез, аналогия и моделирование, обобщение, индукция и дедукция,

Анализ (греч. Разложение, расчленение) - прием мышления, связанный с разложением изучаемого объекта на составные части, стороны, тенденции развития и способы функционирования с целью их самостоятельного изучения. В качестве таких частей могут быть какие-то вещественные элементы объекта или же его свойства, признаки. Анализ составляет лишь первоначальный этап процесса познания. Задача анализа состоит в том, чтобы из различного рода данных, отражающих отдельные явления и факты, составить общую картину процесса, выявить его сущность, присущие ему закономерности. (Ребенок разбирает игрушку, чтобы понять, как она устроена, для чего служат те или иные части).

Для постижения объекта как единого целого нельзя ограничиваться изучением лишь его составных частей. В процессе познания необходимо вскрывать объективно существующие связи между ними, рассматривать их в совокупности, в единстве. Осуществить этот второй этап в процессе познания - перейти от изучения отдельных составных частей объекта к изучению его как единого связанного целого - возможно только в том случае, если метод анализа дополняется другим методом - синтезом.

Синтез (греч. соединение, составление) - мысленное объединение частей объекта в единое целое, метод исследования какого - либо явления в его единстве и взаимной связи частей. В процессе синтеза производится соединение воедино составных частей (сторон, свойств, признаков и т.п.) изучаемого объекта, расчлененных в результате анализа. На этой основе происходит дальнейшее изучение объекта, но уже как единого целого. (Ребенок собирает игрушку из частей «Конструктора»).

Анализ фиксирует в основном то специфическое, что отличает части друг от друга. Синтез раскрывает место и роль каждого элемента в системе целого, устанавливает их взаимосвязь, то есть позволяет понять то общее, что связывает части воедино.

Анализ и синтез находятся в единстве. По своему существу они - «две стороны единого аналитико-синтетического метода познания». Анализ, предусматривающий осуществление синтеза, имеет своим ядром выделение существенного.

Анализ и синтез являются основными приемами мышления, имеющими свое объективное основание и в практике, и в логике вещей: процессы соединения и разъединения, создания и разрушения составляют основу всех процессов мира.

Аналогия (Греч. - соответствие, сходство) - это правдоподобное вероятное заключение о сходстве двух предметов в каком-либо признаке на основании установленного их сходства в других признаках, знание, полученное при рассмотрении какого-либо объекта, переносится на другой, менее доступный. Аналогия лежит в природе самого понимания фактов, связывающая нити неизвестного с известным. Новое может быть осмысленно, понято только через образы и понятия старого, известного. Аналогия может натолкнуть исследователя на формирование догадок, ведущих к созданию научных гипотез. Первые самолеты были созданы по аналогии с тем, как ведут себя в полете птицы, воздушные змеи и планеры.

Несмотря на то, что аналогии позволяют делать лишь вероятные заключения, они играют огромную роль в познании, так как ведут к образованию гипотез, т.е. научных догадок и предположений, которые в ходе дополнительного исследования и доказательства могут превратиться в научные теории. Аналогия с тем, что известно, помогает понять то, что неизвестно. Аналогия с тем, что является относительно простым, помогает понять то, что является более сложным. Так, по аналогии с искусственным отбором лучших пород домашних животных Ч. Дарвин открыл закон естественного отбора в животном и растительном мире. Наиболее развитой областью, где часто используют аналогию как метод, является так называемая теория подобия, которая широко применяется при моделировании.

В) Абстрагирование (лат. отвлечение). Каждый изучаемый объект характеризуется множеством свойств и связан множеством нитей с другими объектами. В процессе познания возникает необходимость сконцентрировать

внимание на одной какой-либо стороне или свойстве изучаемого объекта и отвлекаться от ряда других его качеств или свойств. В процессе абстрагирования происходит отвлечение от частных деталей. В конечном счете остается нечто общее, единое, последнее, то, от чего отвлечься уже нельзя (такие понятия, как «материя», «энергия», «пространство», «время») и др.

Абстрагирование - мысленное выделение какого-либо предмета, в отвлечении от тех или иных сторон или связей предметов и явлений для выделения существенных их признаков. Об этом свидетельствует и происхождение самого слова «абстрактный» - от лат. *abstractio* - удаление, отвлечение.

Абстрагирование составляет необходимое условие возникновения и развития любой науки и человеческого познания вообще. Вопрос о том, что в объективной действительности выделяется абстрагирующей работой мышления и от чего мышление отвлекается, в каждом конкретном случае решается в прямой зависимости от природы изучаемого объекта и тех задач, которые ставятся перед исследователем.

Например, в математике многие задачи решаются с помощью уравнений без рассмотрения конкретных объектов, стоящих за ними - люди это или животные, растения или минералы. В этом и состоит великая сила математики, а вместе с тем и ее ограниченность.

Абстрагирование — это движение мысли вглубь предмета, выделение его существенных элементов. Абстрагирование включает стадии обобщения, образования понятий, научных категорий.

Важным приемом научного познания мира является идеализация как специфический вид абстрагирования, предельный случай абстрагирования, до-веденного до крайности.

Обобщение — логический процесс перехода от единичного к общему, от менее общего к более общему знанию, установление общих свойств и признаков предметов. Результат этого процесса: обобщенное понятие, суждение, закон, теория. Обобщить - значит сделать вывод, выразить основные результаты в общем положении, придать общее значение чему - либо. В ходе обобщения формируется понятийный аппарат исследования - научные категории и научные понятия.

Понятие - форма мышления, отражающая существенные свойства, связи и отношения предметов и явлений. Основная логическая функция понятия — выделение общего, которое достигается посредством отвлечения от всех особенностей отдельных предметов данного класса. Согласно другому определению понятие - это мысль, в которой обобщаются и выделяются предметы некоторого класса по определенным общим и в совокупности специфическим для них признакам.

Категория - (от греч. *kategoria* - высказывание, признак) - предельно общее фундаментальное понятие, отражающее наиболее существенные, закономерные связи и отношения реальной действительности и познания.

Будучи формами и устойчивыми организующими принципами процесса мышления, категории воспроизводят свойства и отношения бытия и познания во всеобщем и наиболее концентрированном виде. Характеристику некоторых особенностей категорий можно дать, опираясь на операцию обобщения понятий. Почти для каждого видового понятия можно найти более широкое по объему родовое понятие, напр. «береза» - «дерево», «человек» - «млекопитающее», «медь» - «металл». Эти родовые понятия могут включаться в еще более широкие по объему понятия: «дерево» - «растение», «млекопитающее» - «животное», «металл» - «вещество» и т. п. К категориям относятся предельно широкие по своему объему понятия, т. е. те, для которых нельзя найти более широкие родовые понятия. Категориями являются философские понятия: «бытие», «субъект», «сущность», «качество», «количество», «материя», «сознание» и т. п. В каждой конкретной науке имеется своя система категорий. В логике к числу наиболее общих и фундаментальных понятий относятся понятия логического вывода, суждения, умозаключения, индукции, дедукции и др. Категории изменяются вместе с развитием нашего познания: обогащается их содержание, изменяются взаимосвязи между категориями, меняется их состав и т. п.

Мысленный переход от более общего к менее общему есть процесс ограничения. Процессы обобщения и ограничения неразрывно связаны между собой. Без обобщения нет теории. Теория создается для применения ее на практике для решения конкретных задач. Например, для измерения объектов, создания технических сооружений всегда необходим переход от более общего к менее общему и единичному, т. е. всегда необходим процесс ограничения.

Индукция (лат. - наведение) логический метод исследования, связанный с обобщением результатов наблюдений и экспериментов и движением мысли от единичного к общему. В качестве метода научного исследования индукцию можно определить как процесс выведения общего положения из наблюдения ряда частных единичных фактов. Под индукцией часто понимают способ рассуждений, ведущий от частных фактов и рассуждений к общим выводам.

Обычно различают два основных вида индукции: полную и неполную. Полная индукция - вывод какого-либо общего суждения о всех объектах некоторого множества на основании рассмотрения каждого объекта данного множества. Сфера применения такой индукции ограничена объектами, число которых конечно. На практике чаще применяется неполная форма индукции, которая предполагает вывод обо всех объектах множества на основании познания лишь части объектов (Студент Иванов - лентяй и бездельник - Все студенты - лентяи и бездельники). Такие выводы неполной индукции часто носят вероятностный характер. Неполная индукция, основанная на экспериментальных исследованиях и включающая теоретическое обоснование, способна давать достоверное заключение. Она называется

научной индукцией. Великие открытия, скачки научной мысли вперед создаются в конечном счете индукцией - рискованным, но важным творческим методом.

Основой индукции являются опыт, эксперимент и наблюдение, в ходе которых собираются отдельные факты. Затем, изучая эти факты, анализируя их, мы устанавливаем общие и повторяющиеся черты ряда явлений, входящих в определенный класс. На этой основе строится индуктивное умозаключение, в качестве посылок которого выступают суждения о единичных объектах и явлениях с указанием их повторяющегося признака, и суждение о классе, включающем данные объекты и явления. В качестве вывода получают суждение, в котором признак приписывается всему классу. Так, например, изучая свойства воды, спиртов, жидких масел, устанавливают, что все они обладают свойством упругости. Зная, что вода, спирты, жидкие масла принадлежат к классу жидкостей, делают вывод, что жидкости упруги.

Индукция помогает установить причинно-следственные связи между различными явлениями (правила Бэкона - Милля).

1. Метод единственного сходства, если наблюдаемые случаи какого - либо явления имеют общим лишь одно обстоятельство, то вероятно оно и есть причина данного явления.

2. Метод единственного различия: если случаи, при которых явление наступает или не наступает, различаются только в одном предшествующем обстоятельстве, то это обстоятельство и есть причина данного явления.

3. Объединенный метод сходства и различия, образуется как подтверждение полученного с помощью метода единственного сходства результата к которому применен метод единственного различия. По сути это комбинация двух методов.

4. Метод сопутствующих изменений, если изменение одного обстоятельства всегда вызывает изменение другого, то первое обстоятельство есть причина второго. При этом остальные предшествующие явления остаются неизменными.

Дедукция (лат. сокращение) - это процесс аналитического рассуждения от общего к частному или менее общему. Началом (посылками) дедукции являются аксиомы, постулаты или просто гипотезы, имеющие характер общих утверждений, а концом - следствия из посылок, теорем. Если посылки дедукции истинны, то истинны и ее следствия. Дедукция — основное средство доказательства. Применение дедукции позволяет вывести из очевидных истин знания, которые уже не могут с непосредственной ясностью постигаться нашим умом, однако представляются в силу самого способа их получения вполне обоснованными и тем самым достоверными.

Дедукция отличается от индукции прямо противоположным ходом движения мысли. В дедукции, как это видно из определения, опираясь на общее знание, делают вывод частного характера. Одной из посылок дедукции

обязательно является общее суждение. Если оно получено в результате индуктивного рассуждения, тогда дедукция дополняет индукцию, расширяя объем нашего знания и направляет построение новых индуктивных обобщений. Например, если мы знаем, что все металлы электропроводны, и если установлено, что медь относится к группе металлов, то из этих двух посылок с необходимостью следует заключение о том, что медь электропроводна. Но особенно большое познавательное значение дедукции проявляется в том случае, когда в качестве общей посылки выступает не просто индуктивное обобщение, а какое-то гипотетическое предположение, например новая научная идея. В этом случае дедукция является отправной точкой зарождения новой теоретической системы.

Созданное таким путем теоретическое знание предопределяет дальнейший ход эмпирических исследований.

Дедукция

Все фасолыны в мешке белые.
Эти фасолыны из этого мешка.
Эти фасолыны белые

Индукция

Эти фасолыны из этого мешка.
Эти фасолыны белые.
Все фасолыны в мешке белые.

2) Эмпирические знания есть знания об основных параметрах исследуемых фактов, о функциональных связях между этими параметрами, о поведении объектов. В качестве эмпирических данных об изучаемом объекте выступают такие свойства, связи и отношения вещей и явлений, которые обнаруживаются в ходе практической деятельности, наблюдений и экспериментов. Характерный признак эмпирического объекта - возможность его чувственного отражения. Результаты анализа эмпирических данных в ходе исследования выражаются не только в форме установления фактов, но и в виде эмпирических обобщений.

К исследовательским методам, позволяющим получить эмпирические данные, можно отнести те, которые непосредственно связаны с реальностью, с практикой. Они обеспечивают накопление, фиксацию, классификацию и обобщение исходного материала для создания научной теории. К ним относятся: научное наблюдение, разные виды экспериментов, работа с научными фактами - описание полученных результатов, классификация фактов, их систематизация, опросы, беседы, изучение результатов деятельности конкретных лиц и др. Мы кратко рассмотрим основные эмпирические методы исследований, приведем их сущностные и содержательные характеристики.

На эмпирическом уровне применяются такие методы, как наблюдение, описание, сравнение, измерение, эксперимент.

Наблюдение - это систематическое и целенаправленное восприятие явлений, в ходе которого мы получаем знание о внешних сторонах, свойствах и отношениях изучаемых объектов. Наблюдение всегда носит не созерцательный, а активный, деятельный характер. Оно подчинено решению

конкретной научной задачи и поэтому отличается целенаправленностью, избирательностью и систематичностью.

Основные требования к научному наблюдению: однозначность замысла, наличие строго определенных средств (в технических науках - приборов), объективность результатов. Объективность обеспечивается возможностью контроля путем либо повторного наблюдения, либо применения других методов исследования, в частности, эксперимента. Обычно наблюдение включается в качестве составной части в процедуру эксперимента. Важным моментом наблюдения является интерпретация его результатов - расшифровка показаний приборов и т.д.

Научное наблюдение всегда опосредуется теоретическим знанием, поскольку именно последнее определяет объект и предмет наблюдения, цель наблюдения и способ его реализации. В ходе наблюдения исследователь всегда руководствуется 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 репрезентативную группу фактов в их взаимосвязи. Интерпретация наблюдения также всегда осуществляется с помощью определенных теоретических положений.

Осуществление развитых форм наблюдения предполагает использование особых средств - и в первую очередь приборов, разработка и воплощение которых также требует привлечения теоретических представлений науки. В общественных науках формой наблюдения является опрос; для формирования средств опроса (анкетирование, интервьюирование) также требуют специальных теоретических знаний.

Описание - фиксация средствами естественного или искусственного языка результатов опыта (данных наблюдения или эксперимента) с помощью определенных систем обозначения, принятых в науке (схемы, графики, рисунки, таблицы, диаграммы и т.д.).

В ходе описания проводится сравнение и измерение явлений.

Сравнение - метод, выявляющий сходство или различие объектов (либо ступеней развития одного и того же объекта), т.е. их тождество и различия. Но данный метод имеет смысл только в совокупности однородных предметов, образующих класс. Сравнение предметов в классе осуществляется по признакам, существенным для данного рассмотрения. При этом признаки, сравниваемые по одному признаку, могут быть несравнимы по другому.

Измерение - метод исследования, при котором устанавливается отношение одной величины к другой, служащей эталоном, стандартом. Наиболее широкое применение измерение находит в естественных и технических науках, но с 20 - 30-х годов XX в. оно входит в употребление и в социальных исследованиях. Измерение предполагает наличие: объекта, над которым проводится некоторая операция; свойства этого объекта, которое поддается восприятию, и величина которого устанавливается с помощью

данной операции; инструмента, посредством которого эта операция производится. Общей целью любых измерений является получение числовых данных, позволяющих судить не столько о качестве, сколько о количестве некоторых состояний. При этом значение получаемой величины должно быть настолько близким к истинному, что для данной цели его можно использовать вместо истинного. Возможны погрешности результатов измерений (систематические и случайные).

Различают прямые и косвенные процедуры измерения. К последним относятся измерения объектов, которые удалены от нас или непосредственно не воспринимаются. Значение измеряемой величины устанавливается при этом опосредованно. Косвенные измерения осуществимы тогда, когда известна общая зависимость между величинами, которая позволяет вывести искомый результат из уже известных величин.

Эксперимент - метод исследования, при помощи которого происходит активное и целенаправленное восприятие определенного объекта в контролируемых и управляемых условиях.

Основные особенности эксперимента:

- 1) активное отношение к объекту вплоть до его изменения и преобразования;
- 2) многократная воспроизводимость изучаемого объекта по желанию исследователя;
- 3) возможность обнаружения таких свойств явлений, которые не наблюдаются в естественных условиях;
- 4) возможность рассмотрения явления «в чистом виде» путем изоляции его от внешних влияний, или путем изменения условий эксперимента;
- 5) возможность контроля за «поведением» объекта и проверки результатов.

Можно сказать, что эксперимент - идеализированный опыт. Он дает возможность следить за ходом изменения явления, активно воздействовать на него, воссоздавать, если в этом есть необходимость, прежде чем сравнивать полученные результаты. Поэтому эксперимент является методом более сильным и действенным, чем наблюдение или измерение, где исследуемое явление остается неизменным. Это высшая форма эмпирического исследования.

Эксперимент применяется либо для создания ситуации, позволяющей исследовать объект в чистом виде, либо для проверки уже существующих гипотез и теорий, либо для формулировки новых гипотез и теоретических представлений. Всякий эксперимент всегда направляется какой-либо теоретической идеей, концепцией, гипотезой. Данные эксперимента, также как и наблюдения, всегда теоретически нагружены - от его постановки до интерпретации результатов.

Стадии проведения эксперимента.

- 1) планирование и построение (его цель, тип, средства и т.п.);

- 2) контроль;
- 3) интерпретация результатов.

Структура эксперимента.

- 1) объект исследования;
- 2) создание необходимых условий (материальные факторы воздействия на объект исследования, устранение нежелательных воздействий - помех);
- 3) методика проведения эксперимента;
- 4) гипотеза или теория, которую нужно проверить.

Как правило, экспериментирование связано с использованием более простых практических методов - наблюдений, сравнений и измерений. Поскольку эксперимент не проводится, как правило, без наблюдений и измерений, то он должен отвечать их методическим требованиям. В частности, как и при наблюдениях и измерениях, эксперимент может считаться доказательным, если он поддается воспроизведению любым другим человеком в другом месте пространства и в другое время и дает тот же результат.

Виды эксперимента:

В зависимости от задач эксперимента выделяют исследовательские (задача - формирование новых научных теорий), проверочные эксперименты (проверка существующих гипотез и теорий), решающие (подтверждение одной и опровержение другой из соперничающих теорий).

В зависимости от характера объектов выделяют физические, химические, биологические, социальные и др. эксперименты.

Выделяют также качественные эксперименты, имеющие целью установить наличие или отсутствие предполагаемого явления, и измерительные эксперименты, выявляющие количественную определенность некоторого свойства.

3) Методы теоретического исследования.

На теоретическом этапе используются мысленный эксперимент, идеализация, формализация, аксиоматический, гипотетико-дедуктивный методы, метод восхождения от абстрактного к конкретному, а также методы исторического и логического анализа.

Идеализация - метод исследования, состоящий в мысленном конструировании представления об объекте путем исключения условий, необходимых для его реального существования. По сути, идеализация представляет собой разновидность процедуры абстрагирования, конкретизированной с учетом потребностей теоретического исследования. Результатами такого конструирования являются идеализированные объекты.

Формирование идеализаций может идти разными путями:

- последовательно осуществляемое многоступенчатое абстрагирование (так, получают объекты математики - плоскость, прямая, точка и т.д.);

- вычленение и фиксация некоего свойства изучаемого объекта в отрыве от всех других (идеальные объекты естественных наук).

Идеализированные объекты гораздо проще реальных объектов, что позволяет применить к ним математические методы описания. Благодаря идеализации процессы рассматриваются в их наиболее чистом виде, без случайных привнесений извне, что открывает пути к выявлению законов, по которым эти процессы протекают. Идеализированный предмет в отличие от реального характеризуется не бесконечным, а вполне определенным числом свойств и потому исследователь получает возможность полного интеллектуального контроля над ним. Идеализированные предметы моделируют наиболее существенные отношения в реальных предметах.

Поскольку положения теории говорят о свойствах идеальных, а не реальных предметов, существует проблема проверки и принятия этих положений на основе соотнесения с реальным миром. Поэтому для учета привнесённых обстоятельств, влияющих на отклонение показателей, свойственных эмпирической данности, от характеристик идеального предмета, формулируют правила конкретизации: проверка закона с учетом конкретных условий его действия.

Моделирование (метод, тесно связанный с идеализацией) - это метод исследования теоретических моделей, т.е. аналогов (схем, структур, знаковых систем) определенных фрагментов действительности, которые называются оригиналами. Исследователь, преобразуя эти аналоги и управляя ими, расширяет и углубляет знания об оригиналах. Моделирование - это метод опосредованного оперирования объектом, в ходе которого исследуется непосредственно не сам интересующий нас объект, а некоторая промежуточная система (естественная или искусственная), которая:

- находится в некотором объективном соответствии с познаваемым объектом (модель - это, прежде всего, то, с чем сравнивают - необходимо, чтобы между моделью и оригиналом было сходство в каких-то физических характеристиках, или в структуре, или в функциях);

- способна в ходе познания на известных этапах замещать в определенных случаях изучаемый объект (в процессе исследования временное замещение оригинала моделью и работа с ней позволяет во многих случаях не только обнаружить, но и предсказать его новые свойства);

- давать в процессе ее исследования в конечном счете информацию об интересующем нас объекте.

Логической основой метода моделирования являются выводы по аналогии.

Существуют различные виды моделирования. Основные из них:

- Предметное (прямое) - моделирование, в ходе которого исследование ведется на модели, воспроизводящей определенные физические, геометрические и пр. характеристики оригинала. Предметное моделирование используется как практический метод познания.

- Знаковое моделирование (моделями служат схемы, чертежи, формулы, предложения естественного или искусственного языка и т.д.). Поскольку действия со знаками есть одновременно действия с некоторыми мыслями, постольку всякое знаковое моделирование по своей сути является моделированием мысленным.

В исторических исследованиях выделяют отражательно-измерительные модели («как было») и имитационно-прогностические («как могло быть»).

Мысленное экспериментирование - метод исследования, основанный на комбинации образов, материальная реализация которых невозможна. Данный метод формируется на основе идеализации и моделирования. Модель при этом оказывается воображаемым объектом, преобразуемым в соответствии с правилами, пригодными для данной ситуации. Недоступные практическому эксперименту состояния раскрываются с помощью его продолжения - мысленного эксперимента.

В качестве иллюстрации можно взять модель, построенную К.Марксом и позволившую ему основательно исследовать капиталистический способ производства середины XIX века. Построение этой модели было связано с рядом идеализирующих допущений. В частности, было предположено, что:

- в экономике отсутствует монополия;
- отменены всякие установления, препятствующие перемещению рабочей силы из одного места или из одной сферы производства в другую;
- труд во всех сферах производства редуцирован к простому труду;
- норма прибавочной стоимости одинакова во всех сферах производства;
- среднее органическое строение капитала во всех отраслях производства одинаково;
- спрос на каждый товар равен его предложению;
- длительность рабочего дня и денежная цена рабочей силы постоянны;
- сельское хозяйство осуществляет производство так же, как и любая иная отрасль производства;
- отсутствует торговый и банковый капитал;
- экспорт и импорт сбалансированы;
- существуют только два класса - капиталистов и наемных рабочих;
- капиталист постоянно стремится к максимальной прибыли, действуя при этом всегда рационально.

В результате получилась модель некоего «идеального» капитализма. Мысленное экспериментирование с ней позволило сформулировать законы капиталистического общества, в частности, важнейший из них - закон стоимости, согласно которому производство и обмен товаров совершаются на основе затрат общественно необходимого труда.

Мысленный эксперимент позволяет ввести в контекст научной теории новые понятия, сформулировать основополагающие принципы научной концепции.

В последнее время для осуществления моделирования и проведения мысленного эксперимента все чаще применяется вычислительный эксперимент. Главное преимущество компьютера состоит в том, что с его помощью при исследовании весьма сложных систем удается глубоко проанализировать не только их наличные, но и возможные, в том числе будущие состояния. Сущность вычислительного эксперимента состоит в том, что проводится эксперимент над некоторой математической моделью объекта при помощи компьютера. По одним параметрам модели вычисляются другие ее характеристики и на этой основе делаются выводы о свойствах явлений, представленных математической моделью. Основные этапы вычислительного эксперимента:

- 1) построение математической модели изучаемого объекта в тех или иных условиях (как правило, она представлена системой уравнений высокого порядка);
- 2) определение вычислительного алгоритма решения базовой системы уравнений;
- 3) построение программы реализации поставленной задачи для ЭВМ.

Вычислительный эксперимент на основе накопленного опыта математического моделирования, банка вычислительных алгоритмов и программного обеспечения позволяет быстро и эффективно решать задачи практически в любой области математизированного научного знания. Обращение к вычислительному эксперименту в ряде случаев позволяет резко снизить стоимость научных разработок и интенсифицировать процесс научного поиска, что обеспечивается многовариантностью выполняемых расчетов и простотой модификаций для имитации тех или иных условий эксперимента.

Формализация - метод исследования, в основе которого лежит отображение содержательного знания в знаково-символическом виде (формализованном языке). Последний создается для точного выражения мыслей с целью исключения возможности для неоднозначного понимания. При формализации рассуждения об объектах переносятся в плоскость оперирования со знаками (формулами), что связано с построением искусственных языков. Использование специальной символики позволяет устранить многозначность и неточность, образность слов естественного языка. В формализованных рассуждениях каждый символ строго однозначен. Формализация служит основой для процессов алгоритмизации и программирования вычислительных устройств, а тем самым и компьютеризации знания.

Главное в процессе формализации состоит в том, что над формулами искусственных языков можно производить операции, получать из них новые

формулы и соотношения. Тем самым операции с мыслями заменяются действиями со знаками и символами (границы метода).

Метод формализации открывает возможности для использования более сложных методов теоретического исследования, например метода математической гипотезы, где в качестве гипотезы выступают некоторые уравнения, представляющие модификацию ранее известных и проверенных состояний. Изменяя последние, составляют новое уравнение, выражающее гипотезу, которая относится к новым явлениям. Часто исходная математическая формула заимствуется из смежной и даже не смежной области знания, в нее подставляются значения, иной природы, а затем проверяют, совпадение рассчитанного и реального поведения объекта. Разумеется, применимость этого метода ограничена теми дисциплинами, которые уже накопили, достаточно богатый математический арсенал.

Аксиоматический метод - способ построения отдельных научных теорий, разделов науки и науки в целом, при котором какие-то положения избираются в качестве исходных и не требующих доказательства (истинных), а все остальные положения выводятся из исходных - доказываются - логическим путём. Исходные положения, которые принимаются без доказательств, называются аксиомами, а выводимые из аксиом утверждения - теоремами.

Совокупность аксиом и выведенных на их основе положений образует аксиоматически построенную теорию, включающую в себя абстрактные знаковые модели. Исторически аксиоматический метод применялся еще в Древней Греции в труде Евклида «Начала», написанном в 330-320 годах до нашей эры. Впоследствии на аксиоматическом методе была основана вся математика. Широко применяется аксиоматический метод в физике. Аксиоматический метод так или иначе проявляется в любой научной теории, которую удаётся построить на основе математики: это математизация научного знания.

Аксиоматическое построение научной теории предполагает стабильность, определенную устойчивость соответствующей части науки, иначе говоря, общепринятость соответствующих представлений. На этой стадии теории можно придать законченность, уточнив ее терминологический аппарат и основные выводы.

Тем не менее, согласно современным представлениям о развитии науки, все области науки время от времени испытывают потрясения, которые называются научные революции или смена парадигм. В итоге в процессе развития любой отрасли науки выделяются отрезки спокойного развития, а также отрезки взрывообразного развития, связанного с пересмотром ее основ. Данная концепция развития науки была введена в книге Т. Куна «Структура научных революций» (См. выше).

Аксиоматизация научных знаний может произойти только в период спокойного развития («нормальной науки» в терминологии Куна), а не в период смены парадигмы соответствующего раздела науки.

Гипотетико-дедуктивный метод - метод научного познания и рассуждения, основанный на выведении (дедукции) заключений из гипотез и других посылок, истинное значение которых неизвестно. Поскольку в дедуктивном рассуждении значение истинности переносится на заключение, а посылками служат гипотезы, то и заключение гипотетико-дедуктивного рассуждения имеет лишь вероятностный характер.

Соответственно типу посылок гипотетико-дедуктивные рассуждения разделяются на две основные группы:

1) рассуждения, посылками которых являются гипотезы и эмпирические обобщения, истинность которых еще нужно установить;

2) выводы из таких посылок, которые заведомо ложны или ложность которых может быть установлена. Выдвигая некоторое предположение в качестве посылки, можно из него вывести следствия, противоречащие хорошо известным фактам или истинным утверждениям. Таким путем в ходе дискуссии можно убедить оппонента в ложности его предположений (метод приведения к абсурду).

С логической точки зрения, гипотетико-дедуктивная система представляет собой иерархию гипотез, степень абстрактности и общности которых увеличивается по мере удаления от эмпирического базиса. На вершине располагаются гипотезы, имеющие наиболее общий характер и поэтому обладающие наибольшей логической силой. Из них как из посылок выводятся гипотезы более низкого уровня. На самом низшем уровне системы находятся гипотезы, которые можно сопоставить с эмпирическими данными.

Такое построение научных теорий имеет большое методологическое значение, поскольку позволяет осуществлять эмпирическую проверку и подтверждение научных гипотез и теорий. Гипотезы самого низкого уровня проверяются путем сопоставления их с эмпирическими данными. Если они подтверждаются этими данными, то это служит косвенным подтверждением и гипотез более высокого уровня, из которых логически выведены первые гипотезы. Наиболее общие принципы научных теорий нельзя непосредственно сопоставить с действительностью, с тем, чтобы удостовериться в их истинности, ибо они, как правило, говорят об абстрактных или идеальных объектах. Для того чтобы соотнести общие принципы с действительностью, нужно с помощью длинной цепи логических выводов получить из них следствия, говорящие уже не об идеальных, а о реальных объектах. Эти следствия можно проверить непосредственно. Поэтому ученые и стремятся придавать своим теориям структуру гипотетико-дедуктивной системы.

Структура гипотетико-дедуктивного метода:

1) выдвижение гипотезы о причинах и закономерностях данных явлений.

2) оценка основательности гипотез и выбор из их множества наиболее вероятной;

3) выводение из гипотезы дедуктивным путем следствий с уточнением ее содержания;

4) экспериментальная проверка выведенных из гипотезы следствий. Тут гипотеза или получает экспериментальное подтверждение или опровергается.

Лучшая по результатам проверки гипотеза переходит в теорию.

Метод восхождения от абстрактного к конкретному - метод, заключающийся в том, что первоначально находится исходная абстракция (главная связь (отношение) изучаемого объекта), а затем, шаг за шагом, через последовательные этапы углубления и расширения познания, прослеживается, как она видоизменяется в различных условиях, открываются новые связи, устанавливаются их взаимодействия и, таким образом, отображается во всей полноте сущность изучаемого объекта.

Метод исторического и логического анализа. Исторический метод требует описания фактической истории объекта во всем разнообразии его существования. Логический метод - это мысленная реконструкция истории объекта, очищенная от всего случайного, несущественного и сосредоточенная на выявлении сущности. Единство логического и исторического анализа будет рассмотрено ниже в разделе частнонаучная методология.

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

Вероятностные методы опираются на теорию вероятностей, которую зачастую называют наукой о случайном, а в представлении многих ученых вероятность и случайность практически нерасторжимы.

Статистическая закономерность возникает как результат взаимодействия большого числа элементов, составляющих коллектив, и поэтому характеризует не столько поведение отдельного элемента, сколько коллектива в целом. Необходимость, проявляющаяся в статистических законах, возникает вследствие взаимной компенсации и уравнивания множества случайных факторов. Статистические законы, хотя и не дают однозначных и достоверных предсказаний, тем не менее, они являются единственно возможными при исследовании массовых явлений случайного характера. За совокупным действием различных факторов случайного характера, которые практически невозможно охватить, статистические законы вскрывают нечто устойчивое, необходимое, повторяющееся. Они служат подтверждением диалектики превращения случайного в необходимое.

Вероятность - понятие, характеризующее количественную меру (степень) возможности появления некоторого случайного события при определенных условиях, которые могут повторяться. Одна из основных задач

теории вероятностей состоит в выяснении закономерностей, возникающих при взаимодействии большого числа случайных факторов.

Вероятностно-статистические методы широко применяются при изучении массовых явлений - особенно в таких научных дисциплинах, как математическая статистика, статистическая физика, квантовая механика, кибернетика, синергетика и т. д.

4) Методы систематизации научных знаний (типологизация, классификация).

Принято выделять следующие методы систематизации научных знаний:

Классификация - от лат. *classis* - разряд + *facere* - делать) - научный метод, заключающийся в разъединении всего множества изучаемых объектов и последующем их объединении в группы на основе какого-л. признака. Признак, наличие, отсутствие или степень выраженности которого выступают критерием отнесения объекта к той или иной группе, называется основанием классификации.

Классификация - метод разделения множества изучаемых объектов на подмножества на основе строго зафиксированных сходств и различий. Классификация - способ организации эмпирического массива информации. Цель классификации - определение места в системе любого объекта, а тем самым установление наличия некоторых связей между объектами. Субъект, владеющий критерием классификации, получает возможность ориентироваться в многообразии понятий или (и) объектов. Классификация всегда отражает имеющийся на данный момент времени уровень знания, суммирует его. С другой стороны, классификация позволяет обнаруживать пробелы в существующем знании, служить основанием для диагностических и прогностических процедур. В так называемой описательной науке она выступала итогом (целью) познания (систематика в биологии, попытки по разным основаниям классифицировать науки и т.д.), а дальнейшее развитие представлялось как ее усовершенствование или предложение новой классификации.

Различают естественные и искусственные классификации в зависимости от существенности признака, который кладется в ее основу. Естественные классификации предполагают нахождение значимого критерия различения; искусственные могут быть в принципе построены на основании любого признака. Вариантом искусственных классификаций являются различные вспомогательные классификации типа алфавитных указателей и т.д. Кроме того, различают теоретические (в частности, генетические) и эмпирические классификации (в рамках последней во многом проблемным является установление критерия классификации).

Типологизация - метод разделения некоторой изучаемой совокупности объектов на обладающие определенными свойствами упорядоченные и систематизированные группы с помощью идеализированной модели или типа (идеального или конструктивного). Результатом типологизации

выступает обоснованная внутри ее типология. Типология - такой вид классификации, в основе которого лежит существенный признак классификации объектов. Это наиболее ценный и сложный вид классификации. Систематика - приведение в систему представлений о некоторой совокупности объектов, части всех объектов, охваченных типологией. Таксономия - теория классификации сложноорганизованных областей действительности, имеющих обычно иерархическое строение. В ботанике и биологии таксономия считается разделом систематики, учением о системе таксономических категорий, описывающих соподчиненные группы объектов - таксоны

4.

Частнонаучная методология представляет собой совокупность знаний о принципах и методах, применяемых в той или иной специальной научной дисциплине. В ее рамках формируются специальные научные картины мира. Каждая наука имеет свой специфический набор методологических средств. В то же время методы одних наук могут транслироваться в другие науки. Возникают междисциплинарные научные методы.

Частнонаучную методологию чаще всего определяют как совокупность методов, принципов и приемов исследования, применяемых в той или иной крупной отрасли науки. К ним относят механику, физику, химию, геологию, биологию, социальные науки. Однако с учетом сегодняшнего уровня развития познания очевидно, что указанные науки суть абстракции, ибо реально каждая из них давно есть система определенных научных дисциплин, число которых быстро возрастает.

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

В каждой научной дисциплине (и в отрасли науки) применяется совокупность самых разных методов и приемов, «расположенных» на всех уровнях методологического знания. Четко «привязать» какие-либо конкретные способы исследования именно к данной дисциплине - сложно, хотя каждая из них имеет своеобразный методологический инструментарий.

Углубление взаимосвязи наук приводит к тому, что результаты, приемы и методы одних наук все шире используются в других (например, применение физических и химических методов в биологии и медицине). Рождается проблема методов междисциплинарного исследования.

Частнонаучные методы связаны со спецификой отдельных форм движения материи. Одни из этих методов имеют значение только в пределах отдельных отраслей науки, будучи связаны только с изучением их собственного объекта, другие - за пределами данной отрасли науки, к которой они непосредственно относятся и в связи с которой возникли.

Каждая сколько-нибудь развитая наука, имея свой особый предмет и свои теоретические принципы, применяет свои особые методы, вытекающие

из того или иного понимания сущности ее объектов. Применение метода одной науки в других областях знания 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 важному методу», и тем более «единственно научному». В связи с этим необходимо иметь в виду, что каждый метод, как правило, применяется не изолированно, сам по себе, а в сочетании, взаимодействии с другими. А это значит, что конечный результат научной деятельности во многом определяется тем, насколько умело и эффективно используется «в деле» эвристический потенциал каждой из сторон того или иного метода и всех их во взаимосвязи. Каждый элемент данного метода существует не сам по себе, а как сторона целого, и применяется как целое. Вот почему 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 правильное сочетание.

Кроме того, всеобщей основой, «ядром» системы методологического знания является философия - универсальный метод. Ее принципы, законы и категории, как уже отмечалось, определяют общее направление и стратегию исследования, «пронизывая» все другие уровни методологии и своеобразно преломляясь и воплощаясь в конкретной форме на каждом из них. В научном исследовании нельзя ограничиваться только философскими принципами, но и недопустимо оставлять их «за бортом», как нечто, не принадлежащее природе данной деятельности.

Также ни один метод не является панацеей, «универсальной отмычкой». Иначе говоря, ни один методологический принцип не может исключить, например, риска зайти в тупик в ходе научного исследования. Каждый метод окажется неэффективным и даже бесполезным, если им пользоваться не как «руководящей нитью», а как готовым шаблоном для перекраивания фактов.

Главное предназначение любого метода - на основе соответствующих принципов (требований, предписаний и пр.) обеспечить успешное решение определенных познавательных и практических проблем, приращение знания, оптимальное функционирование и развитие тех или иных объектов.

В своем применении любой метод модифицируется в зависимости от конкретных условий, цели исследования, характера решаемых задач, особенностей объекта, той или иной сферы применения метода (природа, общество, познание), специфики изучаемых закономерностей, своеобразия явлений и процессов (материальные или духовные, объективные или субъективные) и т. п. Тем самым содержание системы методов, используемых для решения определенных задач, всегда конкретно, ибо в каждом конкретном научном исследовании, в зависимости от специфических условий, любой метод соответствующим образом преломляется, приобретая своеобразную форму функционирования. Это объясняется тем, что в данной

ситуации на первый план выдвигается соответствующий уровень методологии, те или иные отдельные методологические принципы, подходы и инструкции (или их сочетания), что и обуславливает «модификацию бытия» метода в конкретных условиях.

В ходе научной и иной деятельности не только используются различные методы в их взаимосвязи, но и при этом методы, свойственные одной сфере деятельности, часто переносятся на другие сферы (с учетом их специфики), возникают пограничные методологические проблемы. Что касается диалектического метода, то он взаимодействует в ходе научного исследования с обще- и частнонаучными методами, которые относятся к нему (как всеобщему) соответственно как особенное и единичное.

В процессе научного познания возможны две основные, одинаково ошибочные крайности:

а) игнорирование общенаучных методов как якобы несовместимых со спецификой предмета данной науки или научной дисциплины;

б) их абсолютизация под видом «творческого обогащения» методологического арсенала науки, непомерное раздувание их значения за счет принижения или полного отрицания роли философской, в том числе диалектикоматериалистической методологии.

Взаимосвязь уровней методологического знания носит сложный, опосредованный характер.

Любой метод эффективно «работает» только в его целостности, т. е. когда все его стороны берутся в гармоническом единстве и в своей целостности направлены на постижение специфической логики специфического предмета или его изменение, подчинены этому предмету.

Каждый отдельный метод, диалектический в том числе, будучи верным в своих рамках, в своей сфере применения при решении вполне определенных задач становится неверным, если абсолютизируется, «превышает свои полномочия», подвергается «методологической канонизации» и универсализации, распространяется за пределы сферы своего применения.

5.

Работа со сложными исследовательскими задачами предполагает использование не только различных методов, но и стратегий научного поиска. Важнейшей из них, играющей роль общенаучной методологической программы научного познания, является системный подход.

Системный подход представляет собой совокупность общенаучных методологических принципов, в основе которых лежит рассмотрение объектов как систем.

Система (греч. *systema* - целое) - общенаучное понятие, выражающее совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом и со средой, образующих определенную целостность, единство.

Типы систем весьма многообразны: материальные и духовные, неорганические и живые, механические и органические, биологические и социальные, статичные и динамичные, открытые и замкнутые и т. д. Любая система представляет собой множество разнообразных элементов, обладающих структурой и организацией.

Специфика системного подхода определяется тем, что он ориентирует на раскрытие целостности объекта и обеспечивающих ее механизмов, на выявление многообразных типов связей сложного объекта и сведение их в единую теоретическую картину. Важным понятием системного подхода является понятие «самоорганизация». Данное понятие характеризует процесс создания, воспроизведения или совершенствования организации сложной, открытой, динамичной, саморазвивающейся системы, связи между элементами которой имеют не жесткий, а вероятностный характер.

В современной науке самоорганизующиеся системы являются специальным предметом исследования синергетики - общенаучной теории самоорганизации, ориентированной на поиск законов эволюции открытых неравновесных систем любой природы - природных, социальных, когнитивных (познавательных). Системный подход имеет дело главным образом с развивающимися системами, т. е. включающими в качестве своей наиболее важной характеристики время.

Философские аспекты системного подхода выражаются в принципе системности, содержание которого раскрывается в понятиях целостности, структурности, взаимозависимости системы и среды, иерархичности, множественности описания каждой системы.

Понятие целостности отображает принципиальную несводимость свойств системы к сумме свойств составляющих ее элементов и невыводимость из свойств частей свойств целого и, вместе с тем, зависимость каждого элемента, свойства и отношения системы от его места и функций внутри целого.

В понятии структурности фиксируется тот факт, что поведение системы обусловлено не столько поведением ее отдельных элементов, сколько свойствами ее структуры в целом и что существует возможность описания системы через установление ее структуры.

Взаимозависимость системы и среды означает, что система формирует и проявляет свои свойства в постоянном взаимодействии со средой, оставаясь при этом ведущим активным компонентом взаимодействия.

Понятие иерархичности ориентирует на то, что каждый элемент системы может рассматриваться как система, а исследуемая в данном случае система является одним из элементов более широкой системы.

Возможность множественности описаний системы существует в силу принципиальной сложности каждой системы, вследствие чего ее адекватное познание требует построения множества различных моделей, каждая из которых описывает лишь определенный аспект системы.

С системным подходом в качестве общенаучной методологической программы также тесно связан структурно-функциональный подход, выступающий его разновидностью. Он строится на основе выделения в целостных системах их структуры - совокупности устойчивых отношений и взаимосвязей между ее элементами и их роли (функций) относительно друг друга.

Структура понимается как нечто неизменное при определенных преобразованиях, а функция как назначение каждого из элементов данной системы.

Основные требования структурно-функционального подхода:

- изучение структуры, строения изучаемого объекта;
- исследование его элементов и их функциональных характеристик;
- рассмотрения истории функционирования и развития объекта в целом.

Таким образом, ориентиры познавательной деятельности, сконцентрированные в содержании общенаучных методов, представляют собой развернутые, системно организованные комплексы, отличающиеся сложной структурой. К тому же сами методы находятся в сложной связи друг с другом. В реальной практике научного исследования методы познания применяются в совокупности, задавая стратегию решения поставленных задач. Вместе с тем специфика любого из методов позволяет осуществить содержательное рассмотрение каждого из них в отдельности с учетом принадлежности к определенному уровню научного исследования.

Методика научного исследования

1. Структура научного исследования. Его основные этапы.
2. Язык науки. Специфика научной терминологии.
3. Логические процедуры обоснования научных знаний.
4. Методика написания научной работы.

Главное внимание в рамках методологии науки направлено на научное исследование как вид деятельности, в котором находит свое воплощение применение различных научных методов. Научное исследование — деятельность, направленная на получение истинного знания об объективной реальности.

Методологию научного исследования следует отличать от методики. Методика - это техника научного исследования, то звено научного мышления и конкретно - научного анализа, посредством которого реализуется методология. Теория (методология) - методы - методика - такова структура и последовательность научного мышления при реализации конкретных исследовательских задач.

Знания, применяемые на предметно-чувственном уровне некоторого научного исследования, составляют базу его методики. В эмпирическом

исследовании методика обеспечивает сбор и первичную обработку опытных данных, регулирует практику научно-исследовательской работы - экспериментально-производственную деятельность. Теоретическая работа тоже требует своей методики. Здесь ее предписания относятся к деятельности с объектами, выраженными в знаковой форме. Например, существуют методики различного рода вычислений, расшифровки текстов, проведения мысленных экспериментов и так далее. На современном этапе развития науки как на ее эмпирическом, так и на теоретическом уровне исключительно важная роль принадлежит компьютерной технике. Без нее немислимы современный эксперимент, моделирование ситуаций, различные вычислительные процедуры.

Всякая методика создается на основе более высоких уровней знаний, но представляет собой совокупность узкоспециализированных установок, включающую в себя достаточно жесткие ограничения - инструкции, проекты, стандарты, технические условия и так далее. На уровне методики установки, существующие идеально, в мыслях человека, как бы смыкаются с практическими операциями, завершая образование метода. Без них метод представляет собой нечто умозрительное и не получает выхода во внешний мир. В свою очередь, практика исследования невозможна без управления со стороны идеальных установок. Хорошее владение методикой - показатель высокого профессионализма ученого.

1.

При проведении научного исследования важнейшую роль играет его организационный план, с чего нужно начать, какую последовательность действий выбрать? Разные авторы предлагают различный алгоритм исследования. Мы рассмотрим самый распространенный, применяемый как при написании научных монографий, диссертаций, так и при написании студенческих курсовых и дипломных работ. Выделяются следующие этапы (компоненты) научного исследования:

- Постановка проблемы исследования;
- Определение объекта и предмета исследования;
- Определение темы исследования;
- Актуальность и научная новизна исследования;
- Теоретическая и практическая значимость темы;
- Формулировка целей и задач;
- Гипотеза исследования;
- Хронологические и территориальные рамки исследования;
- Оценка уровня научной разработанности темы;
- Источниковая база исследования;
- Выбор методологии и методов исследования;
- Определение структуры исследования;
- Оформление текста.

1. Проблема исследования. Любое научное исследование начинается с определения проблемы, которая выделяется для специального

изучения. Научную проблему можно рассматривать как вопрос, ответ на который должен быть получен на завершающем этапе исследования с помощью научных средств и методов. Проблема является как формой выражения целевой установки, так и исходным пунктом научной деятельности. Научная проблема должна быть связана с конкретным, реальным объектом, не должна быть надуманной. Неясное понимание проблемы мешает разработке стратегии исследования. Научная проблема должна быть разрешимой, должна быть обеспечена необходимыми источниками и методикой.

2. Объект и предмет исследования. Ученый в своей работе ориентируется на получение конечного результата. А для этого необходимо с самого начала четко определить, что собственно будет исследоваться, выделить главный, ключевой пункт и сосредоточить на нем внимание, чтобы не пойти сразу во всех направлениях. Объект исследования - это определенная совокупность свойств и отношений, которая существует независимо от познающего и служит источником необходимой информации, полем научного поиска. Объектом исследования может быть лишь существующая в действительности (не воображаемая) совокупность феноменов, явлений, процессов. Эта совокупность выделяется из окружающей среды по объективному объединяющему признаку. Предмет исследования - это те свойства объекта, которые подлежат непосредственному изучению в данной работе, это то, на что направлено конкретное исследование, определенный аспект, грань реального объекта. Если объект не зависит от познающего субъекта, то предмет выбирается в зависимости от целей и задач исследования

3. Тема исследования. Должна отражать проблему во всей ее сложности. В формулировке темы следует показать движение от уже достигнутого наукой к неизвестному.

4. Актуальность и научная новизна. Все рассматриваемые характеристики научного исследования взаимосвязаны, как бы дополняют и корректируют друг друга. Выдвижение проблемы и формулирование темы сами по себе предполагают обоснование актуальности и научной новизны исследования, потребности ответить на вопрос - почему данную проблему необходимо изучать именно в настоящее время. Исследование можно считать актуальным если его тема, во-первых, отвечает насущной потребности практики, во-вторых, заполняет пробел в науке, которая в настоящее время не располагает научными средствами для решения этой задачи. Естественно, что эти положения должны быть достаточно обоснованы. Критерий научной новизны характеризует содержательную сторону результатов исследования (новые теоретические положения и практические рекомендации, которые ранее не были известны и зафиксированы в исторической науке и практике).

5. Теоретическая и практическая значимость темы. Критерий теоретической значимости определяет влияние результатов исследования на

имеющиеся концепции, идеи, теоретические представления в области исторической науки. Критерий практической значимости определяет изменения, которые могут быть достигнуты посредством внедрения результатов исследования в практику.

6. Формулировка цели и задач исследования. Цель и задачи исследования определяются исходя из актуальности исследуемой проблемы, избранного объекта и предмета исследования. Целенаправленность - важнейшая характеристика любой деятельности человека. Прежде чем достигнуть чего - то, он создает мысленный образ потребного ему будущего (опережающее отражение действительности). Подлинная исследовательская деятельность возникает лишь когда действия ученого целенаправленны. Цель исследования - обоснованное представление об общих конечных результатах научного поиска, идеальное, мысленное предвосхищение результата, ради которого предпринимаются научно-познавательные действия.

В цели формулируется общий замысел исследования. Поэтому она должна быть сформулирована лаконично и предельно точно в смысловом отношении. Исходя из логики исследования, автор формулирует ряд частных исследовательских задач (не более пяти - шести), которые в совокупности должны дать представление о том, что нужно сделать для достижения цели.

Задачи исследования формулируют вопросы, на которые должен быть получен ответ для реализации целей исследования. Цели и задачи исследования образуют взаимосвязанные цепочки, в которых каждое звено служит средством удержания других звеньев. Конечная цель исследования может быть названа его общей задачей, а частные задачи, выступающие в качестве средств решения основной, можно назвать промежуточными целями, или целями второго порядка.

Как правило, эти задачи совпадают с названиями глав работы. Нужно выстроить такую последовательность задач, которая определяла бы маршрут исследования, его логику и структуру.

7. Гипотеза исследования. Гипотезы - это предполагаемые, но еще не доказанные ответы на вопросы исследования. Гипотеза - это научное предположение, призванное объяснить или предсказать какие-либо исторические факты или явления, но пока не подтвержденное и непроверенное. Основные требования к формулировке гипотез - это ясность, непротиворечивость и проверяемость. Гипотезы влияют на формирование методики, так как их верификация может быть основана на использовании определенных приемов и методов.

8. Способы достижения цели. Если основная цель формулируется как теоретическая, то при разработке программы главное внимание уделяется изучению научной литературы по данному вопросу, четкой интерпретации исходных понятий, построению гипотетической общей концепции предмета исследования, выделению научной проблемы и логическому анализу рабочих гипотез.

Иная логика управляет действиями исследователя, если он ставит перед собой непосредственно практическую цель. Он начинает работу, исходя из специфики данного объекта и уяснения практических задач, подлежащих решению. Только после этого он обращается к литературе в поисках ответа на вопрос: имеется ли «типовое» решение возникших задач, т. е. специальная теория, относящаяся к предмету? Если "типового" решения нет, дальнейшая работа разворачивается по схеме теоретического исследования. Если же такое решение имеется, гипотезы прикладного исследования строятся как различные варианты «прочтения» типовых решений применительно к конкретным условиям.

Очень важно иметь в виду, что любое исследование, ориентированное на решение теоретических задач, можно продолжить как прикладное. На первом этапе мы получаем некоторое типовое решение проблемы, а затем переводим его в конкретные условия.

9. Также элементом структуры научного исследования выступают средства научно-познавательной деятельности. К ним относятся:

- материальные средства;
- теоретические объекты (идеальные конструкты);
- методы исследования и другие идеальные регулятивы исследования: нормы, образцы, идеалы научной деятельности.

2.

Как в эмпирическом, так и в теоретическом исследовании особую роль играет язык науки, обнаруживающий ряд особенностей по сравнению с языком обыденного познания. Язык науки - система понятий, знаков, символов, создаваемая и используемая той или иной областью научного познания для получения, обработки, хранения и применения знаний.

Существует несколько причин, по которым обыденный язык оказывается недостаточным для описания объектов научного исследования:

- его лексика не позволяет зафиксировать информацию об объектах, выходящих за сферу непосредственной практической деятельности человека и его обыденного познания;
- понятия обыденного языка отличаются расплывчатостью и многозначностью;
- грамматические конструкции обыденного языка складываются стихийно, содержат в себе исторические напластования, носят зачастую громоздкий характер и не позволяют четко выразить структуру мысли, логику мыслительной деятельности.

В силу указанных особенностей научное познание предполагает выработку и использование специализированных, искусственных языков. Потребность в точном и адекватном языке привела в ходе развития науки к созданию специальной терминологии. Наряду с этим необходимость совершенствования языковых средств в научном познании обусловила появление формализованных языков науки. Язык науки отличается точностью и однозначностью своих понятий. Даже те понятия, которые

заимствуются наукой из повседневного языка, например: «сила», «скорость», «тяжесть», «стоимость» и т. п., получают гораздо более точное значение. Если на первом этапе своего развития наука в основном пользуется понятиями естественного языка, то по мере углубления в предмет исследования появляются теории, вводящие совершенно новые термины, относящиеся к абстрактным, идеализированным объектам, к обнаруживаемым объектам, их свойствам и связям. В целом язык науки возникает и формируется как орудие познания определенной области явлений, и его специфика определяется как особенностями изучаемой области, так и методами ее познания.

Особенности языка науки.

- ясность и однозначность понятий;
- наличие четких правил, определяющих значение исходных терминов;
- отсутствие культурно-исторических напластований.

В языке науки различают объектный язык и метаязык.

Объектный (предметный) язык - язык, выражения которого относятся к некоторой области объектов, их свойств и отношений. По мере углубления в предмет исследования появляются теории, вводящие совершенно новые термины, относящиеся к абстрактным, идеализированным объектам, к обнаруживаемым объектам, их свойствам и связям. Например, язык механики описывает свойства механического движения материальных тел и взаимодействия между ними; язык арифметики говорит о числах, об их свойствах, операциях над числами; язык химии - о химических веществах и реакциях и т. д. Эти термины описываются языком науки.

Метаязык - (от греч. meta - после, за, позади) - язык, средствами которого исследуются и описываются свойства языка, называемого предметным, или объектным. Например, когда мы начинаем изучать иностранный язык, знакомиться с его лексикой, с его грамматической структурой, системой времен и т.п., мы пользуемся для описания свойств этого, пока еще не известного нам языка своим родным языком, который выступает в данном случае в качестве метаязыка.

Смешение объектного языка и метаязыка приводит к противоречиям, ошибкам в рассуждениях и парадоксам. Только интуиция помогает избежать путаницы и противоречий. Однако всегда существует опасность того, что неразличение объектного языка и метаязыка приведет к противоречию или к ошибке в рассуждении. Поэтому в науке, в частности в металогике и метаматематике, проводится четкое разделение этих двух языков.

К метаязыку обычно предъявляются следующие требования:

- 1) В нем должны быть средства для описания синтаксических свойств объектного языка;
- 2) Метаязык должен быть настолько богат по своим выразительным возможностям, чтобы для каждого выражения объектного языка в нем существовала формула, являющаяся переводом этого выражения;

Конечно, в естественном языке объектный язык и метаязык соединены: мы говорим на этом языке, как о предметах, так и о самих выражениях языка. Такой язык называется семантически замкнутым. Языковая интуиция обычно помогает нам избегать парадоксов, к которым приводит семантическая замкнутость естественного языка. Но при построении формализованных языков тщательно следят за тем, чтобы объектный язык был четко отделен от метаязыка.

Научная терминология - совокупность слов с точным, единственным значением в рамках данной научной дисциплины.

Основу научной терминологии составляют научные определения.

Выделяют два смысла термина «определение»:

1) Определение - операция, позволяющая выделить некоторый предмет среди других предметов, однозначно отличить его от них; это достигается путем указания на признак, присущий этому, и только этому, предмету (отличительному признаку) (например, для выделения квадрата из класса прямоугольников указывается на такой признак, который присущ квадратам и не присущ другим прямоугольникам, как равенство сторон);

2) Определение - логическая операция, дающая возможность раскрыть, уточнить или сформировать смысл одних языковых выражений при помощи других языковых выражений (например, десятая - это площадь, равная 1,09 га - поскольку человеку понятен смысл выражения «1,09 га», для него становится понятным смысл слова «десятина»).

Определение, дающее отличительную характеристику некоторого предмета, называется реальным. Определение, раскрывающее, уточняющее или формирующее смысл одних языковых выражений с помощью других, называется номинальным. Эти два понятия не исключают друг друга. Определение выражения может быть одновременно определением соответствующего предмета.

В науке определения играют существенную роль. Давая определение, мы получаем возможности для решения ряда познавательных задач, связанных, во-первых, с процедурами именованья и распознавания. К этим задачам относятся:

Во-первых:

- установление смысла незнакомого языкового выражения с помощью выражений знакомых и уже осмысленных (регистрационные определения);

- уточнение терминов и, одновременно, выработка однозначной характеристики рассматриваемого предмета (уточняющие определения);

- введение в научный оборот новых терминов или понятий (постулирующие определения).

Во-вторых: определения позволяют строить выводные процедуры. Благодаря определениям слова приобретают точность, ясность и однозначность.

Вместе с тем значение определений не стоит преувеличивать. Нужно иметь в виду, что они не отображают всего содержания рассматриваемого предмета. Фактическое изучение научной теории не сводится к овладению суммой определений, которая в них заключена.

3.

Все конкретные методы, как эмпирические, так и теоретические, сопровождаются проведением логических процедур. Эффективность эмпирических и теоретических методов находится в прямой зависимости от того, насколько правильно с точки зрения логики строятся соответствующие научные рассуждения.

Обоснование - логическая процедура, связанная с оценкой некоторого продукта познания в качестве компонента системы научного знания с точки зрения его соответствия функциям, целям и задачам этой системы.

Основные виды обоснования:

Доказательство - логическая процедура, при которой выражение с неизвестным пока значением выводится из высказываний, истинность которых уже установлена. Это позволяет исключить всякие сомнения и признать истинность данного выражения.

Структура доказательства.

- тезис (выражение, истинность, которого устанавливается);
- доводы, аргументы (высказывания, с помощью которых устанавливается истинность тезиса);
- добавочные допущения (выражения вспомогательного характера, вводимые в структуру доказательства и устранимые при переходе к окончательному результату);
- демонстрация (логическая форма данной процедуры).

Типичный пример доказательства - любое математическое рассуждение, по результатам которого принимается некоторая новая теорема. В нем эта теорема выступает в качестве тезиса, ранее доказанные теоремы и аксиомы - в качестве аргументов, демонстрация представляет собой форму дедукции.

Виды доказательств.

- прямое (тезис непосредственно вытекает из доводов);
- косвенное (тезис доказывается косвенным путем):
- апагогическое (доказательство от противного - установление ложности антитезиса: допускается, что антитезис истинен, и из него выводятся следствия, если хотя бы одно из полученных следствий вступает в противоречие с наличными истинными суждениями, то следствие признается ложным, а вслед за ним и сам антитезис - признается истинность тезиса);
- разделительное (истинность тезиса устанавливается путем исключения всех противостоящих ему альтернатив).

С доказательством тесно связана такая логическая процедура как опровержение. Опровержение - логическая процедура, устанавливающая ложность тезиса логического высказывания.

Виды опровержения.

- доказательство антитезиса (самостоятельно доказывается высказывание, противоречащее опровергаемому тезису);

- установление ложности следствий, вытекающих из тезиса (делается допущение об истинности опровергаемого тезиса и из него выводятся следствия; если хотя бы одно следствие не соответствует действительности, т.е. является ложным, то ложным будет и допущение - опровергаемый тезис).

Таким образом, с помощью опровержения достигается негативный результат. Но он также обладает положительным эффектом: сужается круг поиска истинного положения.

Подтверждение - частичное обоснование истинности некоторого высказывания. Оно играет особую роль при наличии гипотез и отсутствии достаточных аргументов для их принятия. Если при доказательстве достигается полное обоснование истинности некоторого высказывания, то при подтверждении - частичное.

Высказывание В подтверждает гипотезу А, если и только если высказывание В есть истинное следствие А. Этот критерий верен в тех случаях, когда подтверждаемое и подтверждающее относятся к одному и тому же уровню познания. Поэтому он надежен в математике или при проверке элементарных обобщений, редуцируемых к результатам наблюдений. Однако есть существенные оговорки, если подтверждаемое и подтверждающее находятся на разных познавательных уровнях - подтверждение теоретических положений эмпирическими данными. Последние формируются под воздействием самых разных, в том числе и случайных, факторов. Только их учет и сведение к нулю может принести подтверждение.

Если гипотеза подтверждается фактами, это вовсе не означает, что она должна быть сразу и безоговорочно принята. По правилам логики, истинность следствия В не означает истинности основания А. Каждое новое следствие делает гипотезу все более и более вероятной, но, чтобы стать элементом соответствующей системы теоретического знания, ей надо пройти долгий путь испытаний на применимость в данной системе и способность выполнять определяемые ее характером функции.

Таким образом, при подтверждении тезиса:

- в качестве аргументов выступают его следствия;

- демонстрация не носит необходимого (дедуктивного) характера.

Возражение - логическая процедура, противоположная подтверждению.

Оно направлено на ослабление некоторого тезиса (гипотезы).

Виды возражений:

- прямое (непосредственное рассмотрение недостатков тезиса; как правило, путем приведения истинного антитезиса, или путем использования

антитезиса, который недостаточно обоснован и обладает определенной степенью вероятности);

- косвенное (направлено не против самого тезиса, а против приводимых в его обоснование аргументов или логической формы его связи с аргументами - демонстрации).

Объяснение - логическая процедура, раскрывающая сущностные характеристики, причинные связи или функциональные отношения некоторого объекта.

Виды объяснения:

1) Объектное (зависит от характера объекта):

- эссенциальное (направлено на раскрытие сущностных характеристик не-которого объекта). В качестве аргументов выступают научные теории и законы;

- причинное (в качестве аргументов выступают положения о причинах тех или явлений);

- функциональное (рассматривается роль, выполняемая некоторым элементом в системе)

2) Субъектное (зависит от направленности субъекта, исторического контекста - один и тот же факт может получить разное объяснение в зависимости от конкретных условий и направленности субъекта). Используется в неклассической и постнеклассической науке - требование четкой фиксации особенностей средств наблюдения и т.д. Не только представление, но и отбор фактов несет на себе следы субъективной деятельности.

Объективизм и субъективизм.

Отличие объяснения от доказательства.

- доказательство устанавливает истинность тезиса;

- при объяснении некоторый тезис уже доказан (в зависимости от направленности один и тот же силлогизм может быть как доказательством, так и объяснением).

Интерпретация - логическая процедура, приписывающая некоторый содержательный смысл или значение символам или формулам формальной системы. В результате формальная система превращается в язык, описывающий ту или иную предметную область. Сама эта предметная область, как и значения, приписываемые формулам и знакам, также называется интерпретацией. Формальная теория не обоснована, пока не имеет интерпретации. Может также наделяться новым смыслом и по-новому интерпретироваться ранее выработанная содержательная теория.

Классический пример интерпретации - нахождение фрагмента действительности, свойства которой описывались геометрией Лобачевского (поверхности отрицательной кривизны). Интерпретация используется преимущественно в наиболее абстрактных науках (логика, математика).

4.

Научная публикация - основной результат деятельности исследователя. Главная цель научной публикации - сделать работу автора достоянием других исследователей и обозначить его приоритет в избранной области исследований.

Можно выделить несколько видов научных публикаций: монографии, статьи и тезисы докладов.

Монография - это научный труд, в котором с наибольшей полнотой исследуется определённая тема, поэтому монографии пишутся редко.

Тезисы докладов - это краткие публикации, как правило, содержащие 1-2 страницы, вследствие чего они не позволяют в должной мере ни отразить результаты, ни обсудить их и не представляют большого интереса для научного мира.

Наибольший интерес представляют научные статьи. Всякая научная статья должна содержать краткий, но достаточный для понимания отчет о проведенном исследовании и объективное обсуждение его значения. Отчет должен содержать достаточное количество данных и ссылок на опубликованные источники информации, чтобы можно было оценить и проверить работу. В дальнейшем изложении мы будем ориентироваться именно на требования к научной статье, как наиболее распространенному виду научной работы.

Чтобы написать научную работу необходимо соблюдать стандарты построения общего плана научной публикации и требования научного стиля речи. Это обеспечивает однозначное восприятие и оценку данных читателями. Основные черты научного стиля: логичность, однозначность, объективность.

Структура содержания научной работы

В работе следует сжато и четко изложить современное состояние вопроса, цель работы, методику исследования, результаты и обсуждение полученных данных. Это могут быть результаты собственных экспериментальных исследований, обобщения производственного опыта, а также аналитический обзор информации в рассматриваемой области.

Научная статья, как правило, включает в себя:

- аннотацию;
- введение;
- методы исследований;
- основные результаты и их обсуждение;
- заключение (выводы);
- список цитированных источников.

Обычно статья включает также «Реферат» и «Ключевые слова»,

Название (заглавие) - очень важный элемент статьи. По названию судят обо всей работе. Поэтому заглавие статьи должно полностью отражать ее содержание. Удачное название работы - это уже полдела.

Аннотация. Она выполняет функцию расширенного названия статьи и повествует о содержании работы. Аннотация показывает, что, по мнению

автора, наиболее ценно и применимо в выполненной им работе. Плохо написанная аннотация может испортить впечатление от хорошей статьи.

Во Введении должна быть обоснована актуальность рассматриваемого вопроса и новизна работы, конкретизированы цель и задачи исследований, способы решения вопроса.

Актуальность темы - степень ее важности в данный момент и в данной ситуации для решения данной проблемы (задачи, вопроса). Это способность ее результатов быть применимыми для решения достаточно значимых научнопрактических задач.

Новизна - это то, что отличает результат данной работы от результатов других авторов.

Цели и задачи исследований. Важно, чтобы при выборе темы четко осознавать те цели и задачи, которые автор ставит перед своей работой. Работа должна содержать определенную идею, ключевую мысль, которой, собственно говоря, и посвящается само исследование. Формулировка цели исследования важнейший элемент разработки программы. Дабы успешно и с минимальными затратами времени справиться с формулировкой цели, нужно ответить себе на вопрос: «что ты хочешь создать в итоге организуемого исследования?» Этим итогом могут быть: новая методика, классификация, новая программа или учебный план, алгоритм, структура, новый вариант известной технологии, методическая разработка и т.д. Очевидно, что цель любой работы, как правило, начинается с глаголов:

выяснить...

выявить...

сформировать...

обосновать...

проверить...

определить...

создать...

построить...

Задачи - это, как правило, конкретизированные или более частные цели. Цель развертывается в комплексе взаимосвязанных задач. Например, если цель исследования - разработать методику оптимальной организации учебно-воспитательного процесса в условиях пятидневной недели, то эта цель может предполагать следующие задачи:

определить и обосновать оптимальную для каждой студенческой группы продолжительность занятий;

осуществить корректировку учебных программ в связи с общим сокращением учебного времени;

освоить с преподавателями методику интенсификации обучения в условиях 90, 85- и 80-минутного занятия;

выявить динамику перегрузов студентов, занимающихся в режиме пятидневной учебной недели, а также динамику характеристик здоровья и др.

Основная часть, включает само исследование, его результаты, практические рекомендации. От самостоятельного исследователя требуется умение:

- пользоваться имеющимися средствами для проведения исследования или создавать свои, новые средства.
- разобраться в полученных результатах и понять, что нового и полезного дало исследование.

В работе, посвященной экспериментальным (практическим) исследованиям, автор обязан описать методику экспериментов, оценить точность и воспроизводимость полученных результатов. Если это не сделано, то достоверность представленных результатов сомнительна. Чтение такой статьи становится бессмысленной тратой времени.

Важнейшим элементом работы над статьей является представление результатов работы и их физическое объяснение. Желательно представить результаты в наглядной форме: в виде таблиц, графиков, диаграмм.

Необходимо представлять своего читателя и заранее знать, кому адресована статья. Автор должен так написать о том, что неизвестно другим, чтобы это неизвестное стало ясным читателю в такой же степени, как и ему самому. Автору оригинальной работы следует разъяснить читателю ее наиболее трудные места. Если же она является развитием уже известных работ (и не только самого автора), то нет смысла затруднять читателя их пересказом, а лучше адресовать его к первоисточникам. Важно показать авторское отношение к публикуемому материалу. Необходимы анализ и обобщение, а также критическое отношение автора к имеющимся в его распоряжении материалам.

Чрезвычайно важно соблюдать правила цитирования. Цитата является точной, дословной выдержкой из какого-либо текста, включенного в собственный текст. Цитаты, как правило, приводятся только для подтверждения аргументов или описаний автора. При цитировании наибольшего внимания заслуживает современная литература и первоисточники. Вторичную литературу следует цитировать как можно экономнее, например, для того, чтобы оспорить некоторые выводы авторов.

Автор должен стремиться быть однозначно понятым. Для этого ему необходимо следовать определенным правилам:

- употреблять только самые ясные и недвусмысленные термины;
- не употреблять слово, имеющее два значения, не определив, в каком из них оно будет применено;
- не применять одного слова в двух значениях и разных слов в одном значении.

Не следует злоупотреблять иноязычными терминами. Как правило, они не являются синонимами родных слов, между ними обычно имеются смысловые оттенки.

Научная статья должна быть написана живым, образным языком, что всегда отличает научные работы от не относящихся к таковым. Многие

серьезные научные труды написаны так интересно, что читаются, как хороший детективный роман.

Заключение содержит краткую формулировку результатов, полученных в ходе работы. В заключении, как правило, автор исследования суммирует результаты осмысления темы, выводы, обобщения и рекомендации, которые вытекают из его работы, подчеркивает их практическую значимость, а также определяет основные направления для дальнейшего исследования в этой области знаний.

Оформление результатов исследования

Форм изложения результатов исследовательских работ много: научный отчет, статья, заметка, доклад, курсовая или выпускная квалификационная работа студента или магистерская диссертация, диссертационное исследование, научная монография и т.п. Правила оформления результатов исследования во всех случаях единообразны.

Все научные работы, пишутся приблизительно по одному и тому же плану. В изложении следует добиваться точности и общедоступности. Не следует злоупотреблять научными терминами, тем более нельзя пользоваться словами, смысл которых вам не вполне ясен. Наукообразное нагромождение ученых слов - верное свидетельство того, что автор - новичок в науке. Умение грамотно и понятно писать приходит с опытом.

Рассмотрим порядок изложения и представления материала.

1. Название темы работы. Название должно точно отражать содержание работы.

2. Введение. Введение обосновывает необходимость проведения данной работы. Здесь полезно кратко описать состояние проблемы, которую вы выбрали для изучения, и объяснить актуальность выбранной темы. Сюда же можно включить обзор литературы по теме исследования (в отчете это требование не является обязательным)

Обзор литературы должен ознакомить читающего работу с материалами, выполненными по той же теме, с нерешенными в этой области проблемами, ввести в курс той работы, которая делалась автором. Сведения из литературы должны быть изложены словами автора. Если исследователь приводит из литературы какую-либо фразу полностью, то приведенную цитату необходимо взять в кавычки. И те и другие представленные материалы должны обязательно содержать ссылки на использованные источники (указываются инициалы, фамилия (или фамилии) автора и год издания работы). Эти сведения заключаются в скобки, например: (Петров В.В. и др., 1987) или указываются так: По мнению

В.В. Петрова (1989) « » (приводится цитата, которую заключают в кавычки). Ссылки на использованную литературу можно так же приводить с указанием номера использованного источника (из приведенного в конце работы списка литературы), заключенного в квадратные скобки: [4, с. 6,].

3. Обоснование выбора региона и хронологических рамок исследуемого периода. Здесь необходимо дать характеристику региона, на материалах которого проводилось исследование; обосновать причины выбора именно этого региона; обозначить хронологические рамки исследуемого периода и обосновать необходимость выбора именно этого периода.

4. Цель работы и ее задачи. Здесь указывается, для чего делалась работа, что надо было наблюдать и выяснить. При формулировании цели помните, что цель в работе всегда одна и может начинаться со слов «изучить».

Задачи расширяют и конкретизируют цель, определяют этапы ее достижения. Задачи могут начинаться со слов «Установить», «Выявить», «Выяснить», «Изучить».

Например: «Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

...

5. Материал и методика работы. Результаты работы зависят от числа проведенных экспериментов, наблюдений и их обработки. В этой главе указывают, какими способами велись наблюдения; сколько их было проведено; какие проводились измерения и т.п.; какие использовались способы обработки первичных данных. Методика и выбранные способы обработки должны быть описаны подробно. Это связано с тем, что в нашей стране существует много научных школ, каждая из которых может пользоваться методами исследования, отличающимися от используемых другими. И по корректности представленных методов работы видно, насколько хорошо освоил их начинающий исследователь.

Метод в переводе с греческого означает «исследование, способ, путь к достижению цели». Методика - это описание того, как выполнялась работа. Наблюдение, эксперимент, сравнение, классификация и т.п. - все это методы выполнения работ.

6. Описание работы или результаты и их обсуждение. Здесь приводится изложение наблюдений, результаты опытов, измерений, сравнений, учетов и их обсуждение. Описание работы не предусматривает переписывание дневника наблюдений. Все полученные данные должны быть обработаны и осмыслены.

Сведение всех полученных данных в таблицы или представление их в графиках и диаграммах - самый наглядный и экономный способ обработки первичных данных. Но сами по себе таблицы, диаграммы и графики только материал для описаний и размышлений. Это и должно быть основным содержанием данной главы. Кроме того, в этой главе целесообразно провести обсуждение полученных данных и их сравнение.

Все результаты, подлежащие обсуждению, должны отражать только собственные наблюдения и опыты. Сравнить их можно (а иногда и необходимо) с данными, содержащимися в литературе по данной теме, с обязательной ссылкой на используемые источники.

Например: «Нами был проведен сравнительный анализ наших данных с данными, полученными Г.Б.Морозовым и А.А. Лобутом в 1998 и 1999 г. [11, 12]. Дополнительно были выявлены ... не отмеченные в этих исследованиях».

7. Выводы. В этом разделе приводятся краткие формулировки результатов работы, отвечающие на вопросы поставленных задач, в виде сжато изложенных пунктов. Здесь не должно быть объяснений полученных результатов или их содержания, т.е. не должна повторяться (хоть и кратко) глава «Описание работы». Выводы должны быть именно выводами.

Например: «На основе полученных данных можно сделать следующие выводы».

Если в работе нельзя четко сформулировать выводы, то рекомендуется вместо главы «Выводы» выделить главу «Заключение», где кратко изложить основные моменты, достигнутые в настоящем исследовании, рассмотреть спорные материалы и наметить задачи дальнейших исследований.

8. Благодарности. Здесь уместно поблагодарить всех, кто помогал Вам в работе, в подготовке к ней, в обработке результатов и в написании отчета. (Благодарности можно также поместить в конце раздела «Введение»).

9. Используемая литература. Здесь необходимо перечислить все определители, методические разработки и рекомендации, статьи и монографии, которые использовались при выполнении работы, а также литературные и другие источники, на которые ссылались при обсуждении и сравнении результатов.

Оформление списка используемой литературы. Описание источников, включенных в список, выполняется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание». Нумерация всей использованной литературы сплошная от первого до последнего источника. Последовательность включения источников в список приведена ниже.

Общий порядок описания источника может быть представлен следующей схемой:

1. Фамилия и инициалы автора; если книга или статья написана двумя или тремя авторами, то приводятся фамилии и инициалы всех авторов (в том же порядке, что и на титульном листе, через запятую); если авторов более трех и их фамилии указаны на титульном листе, то приводятся фамилии трех авторов, а далее указывается «и др.»; если книга написана коллективом авторов, чьи фамилии не указаны на титульном листе, то их фамилии не указываются. При использовании нескольких работ одного автора - список работ составляется от самых ранних к более поздним;

2. Основное заглавие (без кавычек), подзаголовочные данные, дополнительные сведения, относящиеся к заглавию;

3. Сведения об издании, напр.: 2-е изд., доп.;

4. Место издания, (в отечественных изданиях приняты сокращения: Москва - М., Санкт-Петербург - СПб.; в иностранных изданиях сокращаются: London - L., Paris - P.; New York - N.Y.; (остальные города приводятся полностью); несколько мест издания - через точку с запятой;

5. Издательство или издающая организация; сведения о форме собственности издателя, распространителя и т. п. (АО, ООО, Ltd, и т. д.), как правило, опускают. Наименование издателя пишут без кавычек после двоеточия;

6. Дата издания;

7. Объем (количество страниц). Указание объема источника является обязательным.

Каждой области описания, кроме первых двух, предшествует знак «точка и тире», который ставится перед первым элементом каждой области описания.

Если используемый материал был опубликован таким образом, что он является частью какого-либо издания (например, используется статья, опубликованная наряду с другими статьями в одном журнале или сборнике), то после специального знака // приводится библиографическое описание данного издания с указанием страниц расположения статьи. При описании статьи из периодического издания (журнала, газеты) место издания и издательство не указываются.

Описание литературы на иностранных языках выполняется по тем же правилам.

Использованные источники располагаются в такой последовательности:

1. Конституция (Основной Закон) РФ. - М., 1994.

2. Законы РФ, Указы Президента Российской Федерации;

3. Постановления и решения Правительства РФ и субъектов РФ;

4. Инструкции и справочная литература;

5. Книги, монографии, статьи и др. источники в алфавитной последовательности;

6. Источники на иностранных языках.

Если это статья из журнала и т.п., то после названия статьи указывают название журнала, № выпуска, год издания, номера страниц.

Пример оформления списка использованных в работе источников

1. Агапова, И.И. История экономики: Учеб. пособие [Текст] - М.: Магистр, 2007 - 176 с.

2. Заславская, М.Д. История экономики: Учеб. пособие. [Текст] - 3-е изд., стереотип. - М.: МГИУ, 2008 - 200 с.

3. Конотопов, М.В. Экономическая история: Учебник [Текст] - 10-е изд. доп. и перераб. / М.В. Конотопов, С.И. Сметанин. - М.: Изд-во «Дашков и Ко», 2009 - 608 с.

10. Приложения. Часто, собранный в результате проведенных исследований, материал бывает очень объемным. И при его обработке делается очень много схем, таблиц, графиков и т.п. Нет смысла помещать их всех в основной текст отчета или статьи. Они будут лучше смотреться вынесенными в приложения после основного текста. Сюда же можно

поместить и некоторый первичный материал, например, схемы и фотографии, выполненные в процессе работы. Но в любом случае на помещенный в приложениях материал должны быть ссылки в основном тексте работы.

11. Общие замечания к оформлению работы

Титульный лист работы должен содержать следующие сведения: Место и время (год) выполнения работы, название темы работы, фамилию и имя автора, Ф.И.О., должность, ученую степень и звание руководителя работы (если таковые имеются). Работа оформляется в соответствии с Межгосударственным стандартом ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления»:

Оформление текста работы. Работа выполняется на белом стандартном листе бумаги формата А4 (210x297 мм), на одной стороне. Текст работы набирается на компьютере (пишущей машинке) - 14 кеглем Times New Roman, через 1,5 интервала; поля: сверху и снизу - по 2 см; слева - 3; справа - 1; абзацный отступ - 1 или 1,25.

Страницы работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту работы, включая приложения. Каждый структурный элемент работы (введение, главы, заключение, список литературы, приложения) лучше начинать с новой страницы. Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц.

Номер страницы проставляют в центре нижней части листа (или нижней части справа) без точки.

Знаки препинания ставятся непосредственно после последней буквы слова. После них, кроме многоточия, делается пробел. Слова, заключенные в скобки, не отделяются от скобок промежутком. Знак «тире» всегда отделяется с двух сторон пробелами (в отличие от дефиса). Каждый абзац печатается с красной строки: от левого поля отступают 1,25 см.

Правила оформления заголовков. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание глав и пунктов. Заголовки глав, пунктов и подпунктов следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы в заголовках не допускаются. Нельзя писать заголовки в конце страницы, если на ней не умещаются две-три строки идущего за заголовком текста.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху справа страницы слова «Приложение» и его обозначения, ниже, отдельной строкой записывают название приложения.

Нумерация глав и разделов должна осуществляться арабскими цифрами, без указания слов типа: глава, раздел и т.д. При этом разделы работы должны иметь порядковую нумерацию в пределах основной ее части и обозначаться арабскими цифрами с точкой, например, 1., 2., 3. и т.д. с последующим пробелом перед заголовком.

Главы и разделы должны иметь свою порядковую нумерацию, например

1. Название первой главы
- 1.1. Название первого раздела
- 1.2. Название второго раздела
2. Название второй главы и т.д.

Не допускается в пределах всего текста работы повтор уже использованной нумерации рубрик. Исключение может быть только для приложений, которые рассматриваются как самостоятельные материалы.

Нумерация страниц сквозная, арабскими цифрами, начиная с титульного листа. На титульном листе, номер страницы не ставится, но в общую нумерацию страниц включается. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа (или в нижней части справа) без точки в конце. Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах основного текста, включаются в общую нумерацию.

В приложениях может быть своя нумерация, если это связано с использованием уже готовых документов.

Оформление таблиц. Таблицу или рисунок следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. Нумерация рисунков и таблиц допускается как сквозная (Таблица 1, Таблица 2 и т.д.), так и по главам (Рисунок 1.1, Рисунок 3.2 и т.п.). При нумерации таблицы или рисунка знак «№» не ставится, точка после цифры также не ставится.

В графах таблицы нельзя оставлять свободные места; следует заполнять их либо знаком «-», либо писать «нет», «нет данных». Таблица размещается на одной странице (не разрывается), если позволяет ее размер (таблица размещается вслед за ссылкой на нее, либо на следующей странице).

Все таблицы и рисунки должны иметь тематические названия (название пишется НАД таблицей - слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером; и ПОД рисунком - посередине в одну строку с ее номером, ниже подрисовочных пояснений). Например, на рисунке даются буквенные или цифровые обозначения - под названием рисунка их нужно «расшифровать».

На все таблицы и рисунки должны быть ссылки в тексте; при ссылке следует писать слово «таблица» или «рисунок» с указанием ее (его) номера.

Если таблица переносится, то проводится нумерация ее граф арабскими цифрами, которая повторяется на следующей странице. Справа, выше черты, отделяющей цифры, пишется словосочетание: Продолжение таблицы 3. или Окончание таблицы 3.

Для нумерации строк в таблице (если это необходимо) отдельная графа не выделяется, а порядковый номер строки размещается непосредственно перед наименованием строки и отделяется от него точкой и пробелом.

Единицы измерения показателей таблицы сокращенно указываются в конце наименования строки (заголовка графы), отделенные запятой или скобками. В случае если все показатели таблицы имеют одинаковую размерность, единицу измерения обозначают над ней в конце ее заголовка.

Дробные числа в таблицах приводятся в виде десятичных дробей, числовые же значения в пределах одной графы должны иметь одинаковое количество десятичных знаков (также в том случае, когда после целого числа следуют нули, например, 103,0).

Не рекомендуется перегружать таблицу множеством показателей. Таблице должен предшествовать текст, из которого по смыслу вытекает необходимость рассмотрения нижеследующего табличного материала. Данные, помещенные в таблицу, сопровождаются анализом, но без повтора приведенных в ней цифровых данных.

Оформление иллюстраций. Схемы, диаграммы, графики являются рисунками. Например: «Рисунок 1. График изменения количества выпавших осадков». Рекомендуется выполнение графиков, диаграмм, схем посредством использования компьютерной графики и печати, желательно в цвете. Рисунки (как и таблицы) следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

Иллюстрации каждого приложения нумеруются отдельно арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А.3. Обозначение, номер и наименование помещаются под иллюстрацией. Если иллюстрация требует пояснений или расшифровки принятых обозначений, они располагаются после или ниже ее наименования. Если в работе иллюстрация одна, ее не обозначают и не нумеруют.

Формулы. Формулы следует выделять из текста в отдельную строку, и располагают на середине строки, а пояснения значений, символов и числовых коэффициентов приводятся под формулой в той же последовательности, в какой они даны в ней. Значение каждого символа и числового коэффициента дается с новой строки. Первая строка объяснений начинается со слов «где» без двоеточия.

В тексте формула выделяется свободными строками: выше и ниже её оставляется не менее одной свободной строки. Если формула не умещается в одну строку, она переносится после какого-либо знака: равенства (=), плюса (+) и т.д.

Формулы нумеруются в пределах главы. Номер ставится в крайнем правом положении строки формулы в круглых скобках и состоит из номера главы и через разделительную точку - номер формулы в нем, например: (2.2) - вторая формула второй главы. Возможна сплошная нумерация формул по всей работе, например, (1), (2) и т.д. Если в тексте формула одна, она не нумеруется.

Примечания, ссылки на источники являются обязательными элементами работы. Примечания используются для лаконичного изложения

своего отношения к рассматриваемому вопросу, сноски - для сообщения точных сведений об использованных источниках. Сносками сопровождаются не только цитаты, которые выделяются кавычками, но и любое заимствованное из литературы или материалов положение. При этом допускается изложение используемого материала в собственной редакции, но с соблюдением смыслового содержания.

Примечания и сноски на использованные источники указываются, либо внутри текста, либо постранично. При внутритекстовом подходе указывается порядковый номер, конкретная страница (в случае ссылки на нее) источника, указанного в списке использованных источников. Например: [5, с. 15] - страница 15 работы, приведенной в списке под номером 5. Если используется оборот «В работах многих авторов...», то ссылка оформляется следующим образом [5, с. 8; 7, с. 90].

Приложения. В приложения выносятся громоздкие таблицы, исходный статистический материал, промежуточные результаты расчетов, иллюстрации вспомогательного характера, описания известных методик расчета, исторические справки и т.п. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте работы, за исключением справочного приложения «Обозначения и сокращения», которое располагают первым. Приложения обозначают цифрами. Все приложения должны иметь названия. Приложения могут быть разделены на разделы, подразделы, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научное познание представляет вид деятельности, в котором освоение человеком действительности становится инструментально опосредованным процессом взаимодействия исследователей (учёных). Эффективность подобного взаимодействия, а следовательно воспроизводство и развитие науки как таковой, обеспечивается накоплением и трансляцией когнитивного опыта и знания, что становится возможным за счёт устойчивых познавательных практик, каковыми являются методы осуществления научно-познавательного процесса. Систематическое развитие научных методов оказывается наиболее важным условием становления и развития науки как социальной системы. Использование научных методов делает процесс научного поиска потенциально воспроизводимой процедурой, что имеет принципиальное значение с точки зрения обеспечения достоверности результатов исследования, поскольку последние становятся проверяемыми параметрами. Кроме того, опосредованность научного исследования сформированными и подлежащими преобразованию научными методами обуславливает возможность подготовки учёных и является предпосылкой специализации научно-познавательного процесса, создавая условия становления науки в качестве профессиональной инфраструктуры,

обладающей сложной системой разделения труда и за счёт этого способной концентрировать и координировать научно-исследовательские ресурсы.

Современное научное познание представляет собой комплексный процесс взаимодействия исследователей по поводу формирования и использования научных знаний с целью понимания, объяснения, прогнозирования и преобразования действительности. Специализация исследовательской деятельности в современной науке предполагает дифференцированность методов осуществления научно-познавательного процесса. Причём воспроизводимость последних в пределах единой, хотя и нелинейной, структуры деятельности предполагает, что подобные методы - это не разрозненное множество созданных в ходе развития науки инструментов познания, но совокупность функционально взаимосвязанных познавательных практик.

Методология науки - это научная дисциплина, которая изучает методы научно-познавательной деятельности. Методология в широком смысле представляет собой мыслительную деятельность, направленную изучение способов преобразования человеком действительности - методов рациональных действий, которые необходимо предпринять, чтобы решить определённую задачу или достичь определённой цели. Применение методов осуществляется в любой сфере научно-познавательной деятельности. Методология науки осуществляет исследование, поиск, разработку и систематизацию методов, применяемых в этой деятельности для получения научного знания и тех общих принципов, которыми она направляется

Методология науки всегда была органически связана с философией науки и теорией познания (эпистемологией), а также с логикой в целом и особенно с логикой науки. Все эти виды научно-познавательной деятельности тесно переплетены друг с другом, и какая-либо их искусственная демаркация вряд ли возможна и непродуктивна. Тем не менее, в общем контексте всех этих дисциплин понятие методологии науки ориентировано на максимально возможное приближение к реальной практике научной деятельности, на выявление и использование конструктивных способов действия по построению научных знаний.

Методологические исследования в современной науке принято разделять на общие, частные и конкретные:

1. Общая методология науки исследует проблемы обоснования научного знания независимо от того, в какой из конкретных научных дисциплин оно получено. Центральными её проблемами являются: исследование таких универсальных операций научного познания, как объяснение и понимание, а также способов обоснования научного знания; анализ критериев приемлемости (или адекватности) систем научных утверждений (научных теорий); изучение тех систем категорий, которые используются в качестве координат научного мышления; различия между науками о природе и науками о культуре; проблематика единства научного познания.

2. Частная методология науки исследует методологические проблемы отдельных наук или их узких групп, будучи представленной в познавательных пространствах соответствующих дисциплин. К сфере этой методологии относятся, например, методология физики, методология биологии, методология наук исторического ряда и многих других. Так, и в физике, и в биологии применяется операция объяснения; вместе с тем, многие биологические объяснения используют понятие цели, которое теряет смысл применительно к физическим объектам. Что представляет собой целевое, или телеологическое, биологическое объяснение и почему оно может использоваться только в биологических науках, но не в физике, космологии или химии? Можно ли заменить телеологическое объяснение обычным для других естественных наук объяснением через научный закон? Эти и подобные вопросы относятся к частной методологии. Характерной особенностью всякой частной методологии является то, что она, будучи важной для какой-то отдельной науки или узкой группы наук, почти не представляет интереса для других дисциплин.

3. Конкретная методология науки, называемая иногда методикой, исследует методологические аспекты, связанные с отдельными операциями в рамках конкретных научных дисциплин. Внутридисциплинарные методы теоретического и эмпирического исследования, включая методологию конкретных исследований, являются по преимуществу узкоспециализированными когнитивными практиками. К сфере этой методологии, меняющейся от науки к науке, относятся, например, методика проведения физического эксперимента, методика эксперимента в биологии, методика опроса в социологии, методика анализа источников в истории и тому подобные.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Существующая классификация наук.
2. Парадигма как модель научной деятельности. Смена парадигм - закон развития науки.
3. Роль «научных революций» в преобразовании мира.
4. Современная парадигма научного исследования. Синергетика.
5. Смена парадигм в образовании.
6. Методологические основы науки: определение, задачи, уровни, функции.
7. Методологические принципы научного исследования.
8. Всеобщие (философские) методы познания.
9. Общелогические методы исследования.
10. Эмпирические методы исследования.
11. Методы теоретического познания.
12. Методы систематизации научных знаний.
13. Структура научного исследования.

14. Системный подход как общенаучная методологическая программа и его сущность.
15. Логические процедуры обоснования научных знаний.
16. Язык науки. Специфика научной терминологии
17. Частные методы исторического исследования.

Список литературы

1. Егоров, Ю. В. Очерк методологии естественных наук [Текст] : учеб. пособие / Ю. В. Егоров. - Екатеринбург : Изд-во ФГОБУ ВПО УрГПУ, 2009.
2. Кочергин, А. Н. Методы и формы познания [Текст] / А. Н. Кочергин. - М.: Наука, 1990.
3. Краевский, В. В. Методология научного исследования [Текст]: пособие для студентов и аспирантов гуманитарных ун-тов / В. В. Краевский. - СПб.:СПб. ГУП, 2001.
4. Методология науки: проблемы и история [Текст]. - М., 2003.
5. Микешина, Л. А. Философия науки. Эпистемология. Методология. Культура [Текст] / Л. А. Микешина. - М., 2006.
6. Никифоров, А. Л. Философия науки: история и методология [Текст] / А. Л. Никифоров. - М., 1998.
7. Новиков, А. М. Методология [Текст] / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. - М. : Синтег, 2007.
8. Рузавин, Г. И. Методология научного познания [Текст] / Г. И. Рузавин. - М., 2012.
9. Стёпин, В. С. Методы научного познания [Текст] / В. С. Стёпин, А. Н. Елсуков. - Минск, 1974.
10. Стёпин, В. С. Теоретическое знание. Структура, историческая эволюция [Текст] / В. С. Стёпин. - М., 2000.
11. Стёпин, В. С. Философия науки. Общие проблемы [Текст] / В. С. Стёпин. - М., 2006.