



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Информационное обеспечение
автоматизированных технологических комплексов»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ к проведению практических занятий по дисциплине

«Методология научных исследований в отрасли (области знаний)»

Автор

Шишкарёв М.П.

Ростов-на-Дону, 2016

Аннотация

Методические указания предназначены для студентов 1 курса очной формы с нормативным сроком обучения по направлению 15.04.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», программы подготовки «Процессы механической и физико-технической обработки, станки и инструмент», «Технологии и оборудование механической и физико-технической обработки».

Автор



Д.т.н., профессор кафедры
«Информационное обеспечение
автоматизированных техно-
логических комплексов»
Шишкарев М.П.



Оглавление

Основные понятия методологии научных исследований.....	4
Раздел 1. Классификация методов научных исследований	7
1. История развития научного познания.....	7
2. Общая классификация методов научных исследований.....	13
3. Методы естествознания	20
4. Методический замысел исследования.....	25
5. Структура и содержание этапов исследовательского процесса.....	31
6. Эмпирический и теоретический этапы исследования.....	36
7. Применение логических законов и правил	41
8. Правила аргументирования. Требования истинности, автономности, противоречивости, достаточности аргументов	47
9. Доказательство. Подтверждение или опровержение выдвигаемых положений теоретическими аргументами	50
10. Структура научно-исследовательской работы.....	53
11. Библиографический поиск литературных источников.....	57
12. Требования к оформлению отчета о НИР	63
13. Оформление библиографического списка	72
Список литературы.....	76

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ МЕТОДОЛОГИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Аспект – угол зрения, под которым рассматривается объект (предмет) исследования.

Гипотеза – научное предположение, выдвигаемое для объяснения каких-либо явлений.

Дедукция – вид умозаключения от общего к частному, когда из массы частных случаев делается обобщенный вывод о всей совокупности таких случаев.

Идея – определяющее положение в системе взглядов, теорий и т. п.

Индукция – вид умозаключения от частных фактов, положений к общим выводам.

Информация:

– обзорная – вторичная информация, содержащаяся в обзорах научных документов;

– релевантная – информация, заключенная в описании прототипа научной задачи;

– реферативная – вторичная информация, содержащаяся в первичных научных документах;

– сигнальная – вторичная информация различной степени свертывания, выполняющая функцию предварительного оповещения;

– справочная – вторичная информация, представляющая собой систематизированные краткие сведения в какой-либо области знаний.

Исследовательская специальность (часто именуемая как направление исследования) – устойчиво сформировавшаяся сфера исследований, включающая определенное количество исследовательских проблем из одной научной дисциплины, включая область ее применения.

Категория – форма логического мышления, в которой раскрываются внутренние, существенные стороны и отношения исследуемых предметов.

Концепция – система взглядов на что-либо, основная мысль, когда определяются цели и задачи исследования и указываются пути его ведения.

Конъюнктура – создавшееся положение в какой-либо об-

Методология научных исследований в отрасли

ласти общественной жизни. Краткое сообщение – научный документ, содержащий сжатое изложение результатов (иногда предварительных), полученных в итоге научно-исследовательской или опытно-конструкторской работы. Назначение такого документа – оперативно сообщить о результатах выполненной работы на любом ее этапе.

Ключевое слово – слово или словосочетание, наиболее полно и специфично характеризующее содержание научного документа или его части.

Метод исследования – способ применения старого знания для получения нового знания. Является орудием получения научных фактов.

Методология научного познания – учение о принципах, формах и способах научно-исследовательской деятельности. Научная дисциплина – раздел науки, который на данном уровне ее развития, в данное время освоен и внедрен в учебный процесс высшей школы.

Научная тема – задача научного характера, требующая проведения научного исследования. Является основным планово-отчетным показателем научно-исследовательской работы.

Научная теория – система абстрактных понятий и утверждений, которая представляет собой не непосредственное, а идеализированное отображение действительности.

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

Научное познание – исследование, которое характеризуется своими особыми целями, а главное – методами получения и проверки новых знаний.

Научный доклад – научный документ, содержащий изложение результатов научно-исследовательской или опытно-конструкторской работы. Опубликованной в печати или прочитанной в аудитории.

Научный отчет – научный документ, содержащий подробное описание методики, хода исследования (разработки), результаты, а также выводы, полученные в итоге научно-исследовательской или опытно-конструкторской работы. Назначение этого документа – исчерпывающе осветить выполненную работу по ее завершению или за определенный промежуток времени.

Научный факт – событие или явление, которое явля-

Методология научных исследований в отрасли

ется основанием для заключения или подтверждения. Является элементом, составляющим основу научного знания.

Обзор – научный документ, содержащий систематизированные научные данные по какой-либо теме, полученные в итоге анализа первоисточников. Знакомит с современным состоянием научной проблемы и перспективами ее развития.

Объект исследования – процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и избранное для изучения. Предмет исследования – все то, что находится в границах объекта исследования в определенном аспекте рассмотрения. Принцип – основное, исходное положение какой-либо теории, учения, науки.

Проблема – крупное обобщенное множество сформулированных научных вопросов, которые охватывают область будущих исследований. Различают следующие виды проблем:

– исследовательская – комплекс родственных тем исследования в границах одной научной дисциплины и в одной области применения;

– комплексная научная – взаимосвязь научно-исследовательских тем из различных областей науки, направленных на решение важнейших народнохозяйственных задач;

– научная – совокупность тем, охватывающих всю или часть научно-исследовательской работы; предполагает решение конкретной теоретической или опытной задачи, направленной на обеспечение дальнейшего научного или технического прогресса в данной отрасли.

Теория – учение, система идей или принципов. Совокупность обобщенных положений, образующих науку или ее раздел. Она выступает как форма синтетического знания, в границах которой отдельные понятия, гипотезы и законы теряют прежнюю автономность и становятся элементами целостной системы.

Умозаключение – мыслительная операция, посредством которой из некоторого количества заданных суждений выводится иное суждение, определенным образом связанное с исходным.

РАЗДЕЛ 1. КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

1. История развития научного познания

Всякая наука основана на фактах. Она собирает факты, сопоставляет их и делает выводы – устанавливает законы той области деятельности, которую изучает. Способы получения этих фактов называются методами научного исследования. Наши представления о сущности науки не будут полными, если мы не рассмотрим вопрос о причинах, ее породивших. Здесь мы сразу сталкиваемся с дискуссией о времени возникновения науки. Когда и почему возникла наука? Существуют две крайние точки зрения по этому вопросу. Сторонники одной объявляют научным всякое обобщенное абстрактное знание и относят возникновение науки к той седой древности, когда человек стал делать первые орудия труда. Другая крайность – отнесение генезиса (происхождения) науки к тому сравнительно позднему этапу истории (XV–XVII вв.), когда появляется опытное естествознание. Современное науковедение пока не дает однозначного ответа на этот вопрос, так как рассматривает саму науку в нескольких аспектах.

Согласно основным точкам зрения наука – это совокупность знаний и деятельность по производству этих знаний; форма общественного сознания; социальный институт; непосредственная производительная сила общества; система профессиональной (академической) подготовки и воспроизводства кадров. В зависимости от того, какой аспект мы будем принимать во внимание, мы получим разные точки отсчета развития науки:

1. наука как система подготовки кадров существует с середины XIX в;
2. как непосредственная производительная сила – со второй половины XX в;
3. как социальный институт – в Новое время; – как форма общественного сознания – в Древней Греции;
4. как знания и деятельность по производству этих знаний – с начала человеческой культуры.

Разное время рождения имеют и различные конкретные науки. Так, античность дала миру математику, Новое время – современное естествознание, в XIX в. появляется обществознание. Наука – это сложное многогранное общественное явление: вне

общества наука не может ни возникнуть, ни развиваться. Но наука появляется тогда, когда для этого создаются особые объективные условия: более или менее четкий социальный запрос на объективные знания; социальная возможность выделения особой группы людей, чьей главной задачей становится ответ на этот запрос; начавшееся разделение труда внутри этой группы; накопление знаний, навыков, познавательных приемов, способов символического выражения и передачи информации (наличие письменности), которые и подготавливают революционный процесс возникновения и распространения нового вида знания – объективных общезначимых истин науки.

Хотя все эти допущения были результатом сильных идеализации реальности, они позволяли абстрагироваться от многих других свойств объектов, несущественных для решения определенного рода задач, а потому были вполне новейшая революция в науке Толчком, началом новейшей революции в естествознании, приведшей к появлению современной науки, был целый ряд ошеломляющих открытий в физике, разрушивших всю картезианско-ньютоническую космологию. Сюда относятся открытие электромагнитных волн Г. Герцем, коротковолнового электромагнитного излучения К. Рентгеном, радиоактивности А. Беккерелем, электрона Дж. Томсоном, светового давления П.Н. Лебедевым, введение идеи кванта М.Планком, создание теории относительности А. Эйнштейном, описание процесса радиоактивного распада Э.Резерфордом. В 1913–1921 гг. на основе представлений об атомном ядре, электронах и квантах Н. Бор создает модель атома, разработка которой ведется в соответствии с периодической системой элементов Д.И. Менделеева. Это – первый этап новейшей революции в физике и во всем естествознании. Он сопровождается крушением прежних представлений о материи и ее строении, свойствах, формах движения и типах закономерностей, о пространстве и времени. Это привело к кризису физики и всего естествознания, являвшегося симптомом более глубокого кризиса метафизических философских оснований классической науки. Второй этап революции начался в середине 20-х гг. XX века и связан с созданием квантовой механики и сочетанием ее с теорией относительности в новой квантово-релятивистской физической картине мира. На исходе третьего десятилетия XX века практически

все главнейшие постулаты, ранее выдвинутые наукой, оказались опровергнутыми. В их число входили представления об атомах как твердых, неделимых и отдельных «кирпичиках» ма-

тери, о времени и пространстве как независимых абсолютах, о строгой причинной обусловленности всех явлений, о возможности объективного наблюдения природы.

Предшествующие научные представления были оспорены буквально со всех сторон. Ньютоновские твердые атомы, как ныне выяснилось, почти целиком заполнены пустотой. Твердое вещество не является больше важнейшей природной субстанцией. Трехмерное пространство и одномерное время превратились в относительные проявления четырехмерного пространственно-временного континуума. Время течет по-разному для тех, кто движется с разной скоростью. Вблизи тяжелых предметов время замедляется, а при определенных обстоятельствах оно может и совсем остановиться. Законы Евклидовой геометрии более не являются обязательными для природоустройства в масштабах Вселенной. Планеты движутся по своим орбитам не потому, что их притягивает к Солнцу некая сила, действующая на расстоянии, но потому, что само пространство, в котором они движутся, искривлено. Субатомные феномены обнаруживают себя и как частицы, и как волны, демонстрируя свою двойственную природу. Стало невозможным одновременно вычислить местоположение частицы и измерить ее ускорение. Принцип неопределенности в корне подрывал и вытеснял собой старый лапласовский детерминизм.

Научные наблюдения и объяснения не могли двигаться дальше, не затронув природы наблюдаемого объекта. Физический мир, увиденный глазами физика XX века, напоминал не столько огромную машину, сколько необъятную мысль. Началом третьего этапа революции были овладение атомной энергией в 40-е годы нашего столетия и последующие исследования, с которыми связано зарождение электронно-вычислительных машин и кибернетики. Также в этот период наряду с физикой стали лидировать химия, биология и цикл наук о Земле. Следует также отметить, что с середины XX века наука окончательно слилась с техникой, приведя к современной научно-технической революции. Квантово-релятивистская научная картина мира стала первым результатом новейшей революции в естествознании. Другим результатом научной революции стало утверждение неклассического стиля мышления.

Стиль научного мышления – принятый в научной среде способ постановки научных проблем, аргументации, изложения научных результатов, проведения научных дискуссий и т. д. Он регулирует вхождение новых идей в арсенал всеобщего зна-

ния, формирует соответствующий тип исследователя. Новейшая революция в науке привела к замене созерцательного стиля мышления деятельностным. Этому стилю свойственны следующие черты:

1. Изменилось понимание предмета знания: им стала теперь не реальность в чистом виде, фиксируемая живым созерцанием, а некоторый ее срез, полученный в результате определенных теоретических и эмпирических способов освоения этой реальности.

2. Наука перешла от изучения вещей, которые рассматривались как неизменные и способные вступать в определенные связи, к изучению условий, попадая в которые вещь не просто ведет себя определенным образом, но только в них может быть или не быть чем-то. Поэтому современная научная теория начинается с выявления способов и условий исследования объекта.

3. Зависимость знаний об объекте от средств познания и соответствующей им организации знания определяет особую роль прибора, экспериментальной установки в современном научном познании. Без прибора нередко отсутствует сама возможность выделить предмет науки (теории), так как он выделяется в результате взаимодействия объекта с прибором.

4. Анализ лишь конкретных проявлений сторон и свойств объекта в различное время, в различных ситуациях приводит к объективному «разбросу» конечных результатов исследования. Свойства объекта также зависят от его взаимодействия с прибором. Отсюда вытекает правомерность и равноправие различных видов описания объекта, различных его образов. Если классическая наука имела дело с единым объектом, отображаемым единственно возможным истинным способом, то современная наука имеет дело с множеством проекций этого объекта, но эти проекции не могут претендовать на законченное всестороннее его описание.

5. Отказ от созерцательности и наивной реалистичности установок классической науки привел к усилению математизации современной науки, сращиванию фундаментальных и прикладных исследований, изучению крайне абстрактных, абсолютно неведомых ранее науке типов реальностей – реальностей потенциальных (квантовая механика) и виртуальных (физика высоких энергий), что привело к взаимопроникновению факта и теории, к невозможности отделения эмпирического от теоретического. Современную науку отличает повышение уровня ее абстрактно-

сти, утрата наглядности, что является следствием математизации науки, возможности оперирования высокоабстрактными структурами, лишены наглядных прообразов. Изменились также логические основания науки. Наука стала использовать такой логический аппарат, который наиболее приспособлен для фиксации нового деятельностного подхода к анализу явлений действительности. С этим связано использование неклассических (неаристотелевских) многозначных логик, ограничения и отказы от использования таких классических логических приемов, как закон исключенного третьего.

Наконец, еще одним итогом революции в науке стало развитие биосферного класса наук и новое отношение к феномену жизни. Жизнь перестала казаться случайным явлением во Вселенной, а стала рассматриваться как закономерный результат саморазвития материи, также закономерно приведший к возникновению разума. Науки биосферного класса, к которым относятся почвоведение, биогеохимия, биоценология, биогеография, изучают природные системы, где идет взаимопроникновение живой и неживой природы, то есть происходит взаимосвязь разнокачественных природных явлений. В основе биосферных наук лежит естественноисторическая концепция, идея всеобщей связи в природе. Жизнь и живое понимаются в них как существенный элемент мира, действенно формирующий этот мир, создавший его в нынешнем виде. основные черты современной науки Современная наука – это наука, связанная с квантово-релятивистской картиной мира. Почти по всем своим характеристикам она отличается от классической науки, поэтому современную науку иначе называют неклассической наукой. Как качественно новое состояние науки она имеет свои особенности:

1. Отказ от признания классической механики в качестве ведущей науки, замена ее квантово-релятивистскими теориями привели к разрушению классической модели мира-механизма. Ее сменила модель мира-мысли, основанная на идеях всеобщей связи, изменчивости и развития. Механистичность и метафизичность классической науки: сменились новыми диалектическими установками: – классический механический детерминизм, абсолютно исключая элемент случайного из картины мира, сменился современным вероятностным детерминизмом, предполагающим вариативность картины мира; – пассивная роль наблюдателя и экспериментатора в классической науке сменилась новым деятельным подходом, признающим непреходящее влияние са-

Методология научных исследований в отрасли

мого исследователя, приборов и условий на проводимый эксперимент и полученные в ходе него результаты; – стремление найти конечную материальную первооснову мира сменилось убеждением в принципиальной невозможности сделать это, представлением о неисчерпаемости материи вглубь; – новый подход к пониманию природы познавательной деятельности основывается на признании активности исследователя, не просто являющегося зеркалом действительности, но действенно формирующего ее образ; – научное знание более не понимается как абсолютно достоверное, но только как относительно истинное, существующее в множестве теорий, содержащих элементы объективно-истинного знания, что разрушает классический идеал точного и строгого (количественно неограниченно детализируемого) знания, обуславливая неточность и нестрогость современной науки.

2. Картина постоянно изменяющейся природы преломляется в новых исследовательских установках:

- отказ от изоляции предмета от окружающих воздействий, что было свойственно классической науке;

- признание зависимости свойств предмета от конкретной ситуации, в которой он находится;

- системно-целостная оценка поведения предмета, которое признается обусловленным как логикой внутреннего изменения, так и формами взаимодействия с другими предметами;

- динамизм – переход от исследования равновесных структурных организаций к анализу неравновесных, нестационарных структур, открытых систем с обратной связью;

- антиэлементаризм – отказ от стремления выделить элементарные составляющие сложных структур, системный анализ динамически действующих открытых неравновесных систем.

3. Развитие биосферного класса наук, а также концепции самоорганизации материи доказывают неслучайность появления Жизни и Разума во Вселенной; это на новом уровне возвращает нас к проблеме цели и смысла Вселенной, говорит о запланированном появлении разума, который полностью проявит себя в будущем.

2. Общая классификация методов научных исследований

Многообразие видов человеческой деятельности обуславливает многообразный спектр методов, которые могут быть классифицированы по самым различным основаниям (критериям). Прежде всего, следует выделить методы духовной, идеальной (в том числе научной) и методы практической, материальной деятельности. В настоящее время стало очевидным, что система методов, методология не может быть ограничена лишь сферой научного познания, она должна выходить за ее пределы и непременно включать в свою орбиту и сферу практики. При этом необходимо иметь в виду тесное взаимодействие этих двух сфер. Что касается методов науки, то оснований их деления на группы может быть несколько. Так, в зависимости от роли и места в процессе научного познания можно выделить методы формальные и содержательные, эмпирические и теоретические, фундаментальные и прикладные, методы исследования и изложения и т. п. Содержание изучаемых наукой объектов служит критерием для различения методов естествознания и методов социально-гуманитарных наук.

В свою очередь методы естественных наук могут быть подразделены на методы изучения неживой природы и методы изучения живой природы и т. п. Выделяют также качественные и количественные методы, однозначно-детерминистские и вероятностные, методы непосредственного и опосредованного познания, оригинальные и производные и т. д. В современной философско-методологической литературе различают несколько аспектов метода как такового. Так, некоторые исследователи считают, что каждый метод имеет три основных аспекта: объективно-содержательный, операциональный и праксеологический. Первый аспект выражает обусловленность (детерминированность) метода предметом познания через посредство теории. Операциональный аспект фиксирует зависимость содержания метода не столько от объекта, сколько от субъекта познания, от его компетентности и способности перевести соответствующую теорию в систему правил, принципов, приемов, которые в своей совокупности и образуют метод. Праксеологический аспект метода составляют такие его свойства, как эффективность, надежность, ясность, конструктивность и т. п. К числу характерных признаков научного метода

(к какому бы типу он ни относился) чаще всего относят: объективность, воспроизводимость, эвристичность, необходимость, конкретность и др. Так, например, рассуждая о методе, крупный британский философ и математик XX в. А. Уайтхед считал, что любой метод задает «способ действий» с данными, с фактами, значимость которых определяется теорией. Последняя и "навязывает метод", который всегда конкретен, ибо применим только к теориям соответствующего вида. Поэтому, хотя, согласно Уайтхеду, каждый метод представляет собой «удачное упрощение», «однако с помощью любого данного метода можно открывать истины только определенного, подходящего для него типа и формулировать их в терминах, навязываемых данным методом», а не каким либо методом «вообще». В современной науке достаточно успешно «работает» многоуровневая концепция методологического знания. В этом плане все методы научного познания могут быть разделены на следующие основные группы (по степени общности и широте применения).

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

Нередко философские системы (и соответственно и их методы) сочетались и «переплетались» между собой в разных «пропорциях». Так, диалектический метод у Гегеля был соединен с идеализмом, у Маркса (как, кстати, и у Гераклита) – с материализмом. Гадамер пытался совместить герменевтику с рационалистической диалектикой, и т. д. Философские методы – это не «свод» жестко фиксированных регулятивов, 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 регулятивы 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. Например, ошибочные общие исходные установки (механицизм-витализм, эмпиризм-априоризм) с самого начала предопределяют искажение объективной истины, приводят к ограниченному метафизическому взгляду на сущность изучаемого объекта.

Все возрастающую роль в современном научном познании играет диалектико-материалистическая методология. Она реально функционирует не в виде жесткой и однозначной совокупности норм, «рецептов» и приемов, а в качестве диалектической и гибкой системы всеобщих принципов и регулятивов человеческой деятельности, в том числе мышления в его целостности. Поэтому важная задача диалектико-материалистической методологии состоит в разработке всеобщего способа деятельности, в развитии таких категориальных форм, которые были бы максимально адекватны всеобщим законам существования самой объективной действительности. Однако каждая такая форма не есть зеркальное отражение последней, и она не превращается автоматически в методологический принцип. Чтобы стать им, всеобщие диалектические положения должны принять форму нормативных требований, своеобразных предписаний, которые (в сочетании с регулятивами других уровней) определяют способ действия субъекта в познании и изменении реального мира.

Объективная детерминированность диалектико-логических принципов, как и вообще всех социальных норм, служит основанием для последующего субъективного использования их в качестве средства познания и практического овладения действительностью. Диалектический метод нельзя, разумеется, сводить к универсальным логическим схемам с заранее отмеренными и гарантированными ходами мысли. Однако ученых интересуют, строго говоря, не сами по себе категории "развитие", "противоречие", "причинность" и т. п., а сформулированные на их основе

регулятивные принципы. При этом они хотят четко знать, как последние могут помочь в реальном научном исследовании, ка-

ким образом они могут способствовать адекватному постижению соответствующей предметной области и познанию истины. Вот почему все еще приходится слышать от ученых призывы к созданию прикладной философии – своеобразного моста между всеобщими диалектическими принципами и методологическим опытом решения конкретных задач в той или иной науке. Проиллюстрируем сказанное на примере некоторых важнейших принципов диалектического метода:

1. Объективность – философский, диалектический принцип, основанный на признании действительности в ее реальных закономерностях и всеобщих формах. Основное содержание данного принципа можно представить в виде следующих требований:

- исходить из чувственно-предметной деятельности (практики) во всем ее объеме и развитии;
- осознать и реализовать активную роль субъекта познания и действия;
- исходить из фактов в их совокупности и уметь выражать логику вещей в логике понятий;
- выявить внутреннее единство (субстанцию) предмета как глубинную основу всех его формообразований;
- умело выбрать адекватную данному предмету систему методов и сознательно, последовательно реализовывать ее;
- рассмотреть предмет в соответствующем социокультурном контексте, в рамках определенных мировоззренческих ориентаций;
- подходить ко всем процессам и явлениям конструктивно-критически и действовать в соответствии с логикой данного предмета.

2. Всесторонность – философский, диалектический принцип познания и иных форм деятельности, выражающий всеобщую связь всех явлений действительности. Включает в себя следующие основные требования:

- вычленение предмета исследования и проведение его границ;
- его целостное "многоаспектное" рассмотрение;
- изучение в чистом виде каждой из сторон предмета;
- осуществление познания как процесса, развертывающегося вглубь и вширь, в единстве интенсивной и экстенсивной его сторон;
- вычленение сущности, главной стороны предмета, субстанционального его свойства. Принцип всесторонности

наиболее тесно связан с философским принципом конкретности и общенаучным принципом системности.

3. Конкретное (конкретность) (от лат. *concretus* – сгущенный) – философская категория, выражающая вещь или систему взаимосвязанных вещей в совокупности всех своих сторон и связей, которая отражается как чувственно-конкретное (на эмпирическом этапе) или как мысленно-конкретное (на теоретическом этапе). На основе этой категории разворачивается диалектический принцип конкретности, включающий ряд требований:

- "вывести" данное явление из его субстанционального признака (главной, существенной стороны) и воспроизвести его как диалектически расчлененное целое;
- проследить преломление общего в единичном, сущности в явлениях, закона в его модификациях;
- учесть многообразные условия места, времени и другие обстоятельства, изменяющие бытие этого предмета;
- выявить специфический механизм взаимосвязи общего и единичного;
- рассмотреть данный предмет в составе более широкого целого, элементом которого он является.

4. Историзм – философский, диалектический принцип, являющийся методологическим выражением саморазвития действительности в плане его направленности по оси времени в виде целостного непрерывного единства таких состояний (временных периодов) как прошлое, настоящее и будущее. Данный принцип включает в себя следующие основные требования:

- изучение настоящего, современного состояния предмета исследования;
- реконструкция прошлого – рассмотрение генезиса, возникновения последнего и основных этапов его исторического движения;
- предвидение будущего, прогнозирование тенденций дальнейшего развития предмета.

5. Противоречия принцип – диалектический принцип, имеющий основой реальные противоречия вещей и сводящийся к следующим основным требованиям:

- выявление предметного противоречия;
- всесторонний анализ одной из противоположных сторон данного противоречия;
- исследование другой противоположности;
- рассмотрение предмета как единства (синтеза) проти-

Методология научных исследований в отрасли

воположностей в целом на основе знания каждой из них;

- определение места противоречия в системе других противоречий предмета;

- прослеживание этапов развития данного противоречия;

- анализ механизма разрешения противоречия как процесса и результате его развертывания и обострения. Диалектические противоречия в мышлении, отражающие реальные противоречия, необходимо отличать от так называемых "логических" противоречий, которые выражают путаницу и непоследовательность мысли и запрещены законами формальной логики. При неверной реализации и применении принципов диалектики возможны многочисленные искажения их требований, а значит, отклонения от пути к истине и возникновение заблуждений. Это, в частности, объективизм и субъективизм (в многообразных своих формах); односторонность или субъективистское объединение случайно "вырванных" сторон предмета; игнорирование его сущности или подмена ее второстепенными, несущественными моментами; абстрактный подход к предмету без учета определенных условий места, времени и других обстоятельств; некритическое его рассмотрение; модернизация или архаизация прошлого; отождествление (смешение) предпосылок возникновения предмета с ним самим; понимание разрешения противоречия как "нейтрализации" его сторон и ряд других.

Общенаучные подходы и методы исследования, которые получили широкое развитие и применение в современной науке. Они выступают в качестве своеобразной "промежуточной методологии" между философией и фундаментальными теоретико-методологическими положениями специальных наук. К общенаучным понятиям чаще всего относят такие понятия, как "информация", "модель", "структура", "функция", "система", "элемент", "оптимальность", "вероятность" и др. Характерными чертами общенаучных понятий являются, во-первых, "сплавленность" в их содержании отдельных свойств, признаков, понятий ряда частных наук и философских категорий. Во-вторых, возможность (в отличие от последних) их формализации, уточнения средствами математической теории, символической логики.

Если философские категории воплощают в себе предельно возможную степень общности – конкретно-всеобщее, то общенаучным понятиям присуще большей частью абстрактно-общее (одинаковое), что и позволяет выразить их абстрактно-формальными средствами. Важным критерием "филосо-

фичности", "диалектичности" того или иного "мыслительного формообразования" является его необходимое "участие" в решении основного вопроса философии (во всем его объеме). На основе общенаучных понятий и концепций формулируются соответствующие методы и принципы познания, которые и обеспечивают связь и оптимальное взаимодействие философии со специально-научным знанием и его методами. К числу общенаучных принципов и подходов относятся системный и структурно-функциональный, кибернетический, вероятностный, моделирование, формализация и ряд других.

Особенно бурно в последнее время развивается такая общенаучная дисциплина как синергетика – теория самоорганизации и развития открытых целостных систем любой природы – природных, социальных, когнитивных (познавательных). Среди основных понятий синергетики такие понятия, как "порядок", "хаос", "нелинейность", "неопределенность", "нестабильность", "диссипативные структуры", "бифуркация" и др. Синергетические понятия тесно связаны и переплетаются с рядом философских категорий, особенно таких, как "бытие", "развитие", "становление", "время", "целое", "случайность", "возможность" и др. Важная роль общенаучных подходов состоит в том, что в силу своего "промежуточного характера" они опосредствуют взаимопереход философского и частнонаучного знания (а также соответствующих методов). Дело в том, что первое не накладывается чисто внешним, непосредственным образом на второе. Поэтому попытки сразу, "в упор" выразить специально-научное содержание на языке философских категорий бывают, как правило, неконструктивными и малоэффективными.

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

Дисциплинарные методы - система приемов, применяемых в той или иной научной дисциплине, входящей в какую-нибудь отрасль науки или возникшей на стыках наук. Каждая фундаментальная наука представляет собой комплекс дисциплин, которые имеют свой специфический предмет и свои своеобразные методы исследования.

Методы междисциплинарного исследования как совокупность ряда синтетических,

интегративных способов (возникших как результат сочетания элементов различных уровней методологии), нацеленных главным образом на стыки научных дисциплин. Широкое применение эти методы нашли в реализации комплексных научных программ. Таким образом, методология не может быть сведена к какому-то одному, даже "очень важному методу". "Ученый никогда не должен полагаться на какое-то единственное учение, никогда не должен ограничивать методы своего мышления одной-единственной философией". Методология не есть также простая сумма отдельных методов, их "механическое единство". Методология – сложная, динамичная, целостная, субординированная система способов, приемов, принципов разных уровней, сферы действия, направленности, эвристических возможностей, содержания, структур и т. д.

3. Методы естествознания

Методы естествознания могут быть подразделены на следующие группы:

Общие методы, касающиеся любого предмета, любой науки. Это различные формы метода, дающего возможность связывать воедино все стороны процесса познания, все его ступени, например, метод восхождения от абстрактного к конкретному, единства логического и исторического. Это, скорее, общепедагогические методы познания.

Особенные методы касаются лишь одной стороны изучаемого предмета или же определенного приема исследования: анализ, синтез, индукция, дедукция. К числу особенных методов также относятся наблюдение, измерение, сравнение и эксперимент. В естествознании особенным методам науки придается чрезвычайно важное значение, поэтому в рамках нашего курса необходимо более подробно рассмотреть их сущность.

Наблюдение – это целенаправленный строгий процесс восприятия предметов действительности, которые не должны быть изменены. Исторически метод наблюдения развивается как составная часть трудовой операции, включающей в себя установление соответствия продукта труда его запланированному образцу. Наблюдение как метод познания действительности применяется либо там, где невозможен или очень затруднен эксперимент (в астрономии, вулканологии, гидрологии), либо там, где стоит задача изучить именно естественное функционирование или по-

ведение объекта (в этологии, социальной психологии и т. п.). Наблюдение как метод предполагает наличие программы исследования, формирующейся на базе прошлых убеждений, установленных фактов, принятых концепций. Частными случаями метода наблюдения являются измерение и сравнение.

Эксперимент – метод познания, при помощи которого явления действительности исследуются в контролируемых и управляемых условиях. Он отличается от наблюдения вмешательством в исследуемый объект, то есть активностью по отношению к нему. Проводя эксперимент, исследователь не ограничивается пассивным наблюдением явлений, а сознательно вмешивается в естественный ход их протекания путем непосредственного воздействия на изучаемый процесс или изменения условий, в которых проходит этот процесс. Специфика эксперимента состоит также в том, что в обычных условиях процессы в природе крайне сложны и запутанны, не поддаются полному контролю и управлению. Поэтому возникает задача организации такого исследования, при котором можно было бы проследить ход процесса в «чистом» виде. В этих целях в эксперименте отделяют существенные факторы от несущественных и тем самым значительно упрощают ситуацию. В итоге такое упрощение способствует более глубокому пониманию явлений и создает возможность контролировать немногие существенные для данного процесса факторы и величины.

Развитие естествознания выдвигает проблему строгости наблюдения и эксперимента. Дело в том, что они нуждаются в специальных инструментах и приборах, которые последнее время становятся настолько сложными, что сами начинают оказывать влияние на объект наблюдения и эксперимента, чего по условиям быть не должно. Это, прежде всего, относится к исследованиям в области физики микромира (квантовой механике, квантовой электродинамике и т. д.).

Аналогия – метод познания, при котором происходит перенос знания, полученного в ходе рассмотрения какого-либо одного объекта, на другой, менее изученный и в данный момент изучаемый. Метод аналогии основывается на сходстве предметов по ряду каких-либо признаков, что позволяет получить вполне достоверные знания об изучаемом предмете. Применение метода аналогии в научном познании требует определенной осторожности. Здесь чрезвычайно важно четко выявить условия, при которых он работает наиболее эффективно. Однако в тех случаях, когда можно разработать си-

правил переноса знаний с модели на прототип, результаты и выводы по методу аналогии приобретают доказательную силу.

Моделирование – метод научного познания, основанный на изучении каких-либо объектов посредством их моделей. Появление этого метода вызвано тем, что иногда изучаемый объект или явление оказываются недоступными для прямого вмешательства познающего субъекта или такое вмешательство по ряду причин является нецелесообразным. Моделирование предполагает перенос исследовательской деятельности на другой объект, выступающий в роли заместителя интересующего нас объекта или явления. Объект-заместитель называют моделью, а объект исследования – оригиналом, или прототипом. При этом модель выступает как такой заместитель прототипа, который позволяет получить о последнем определенное знание. Таким образом, сущность моделирования как метода познания заключается в замещении объекта исследования моделью, причем в качестве модели могут быть использованы объекты как естественного, так и искусственного происхождения. Возможность моделирования основана на том, что модель в определенном отношении отображает какие-либо стороны прототипа. При моделировании очень важно наличие соответствующей теории или гипотезы, которые строго указывают пределы и границы допустимых упрощений.

Современной науке известно несколько типов моделирования:

1) предметное моделирование, при котором исследование ведется на модели, воспроизводящей определенные геометрические, физические, динамические или функциональные характеристики объекта-оригинала;

2) знаковое моделирование, при котором в качестве моделей выступают схемы, чертежи, формулы. Важнейшим видом такого моделирования является математическое моделирование, производимое средствами математики и логики;

3) мысленное моделирование, при котором вместо знаковых моделей используются мысленно-наглядные представления этих знаков и операций с ними. В последнее время широкое распространение получил модельный эксперимент с использованием компьютеров, которые являются одновременно и средством, и объектом экспериментального исследования, заменяющими оригинал. В таком случае в качестве модели выступает алгоритм (программа) функционирования объекта.

Анализ – метод научного познания, в основу которого

положена процедура мысленного или реального расчленения предмета на составляющие его части. Расчленение имеет целью переход от изучения целого к изучению его частей и осуществляется путем абстрагирования от связи частей друг с другом. Анализ - органичная составная часть всякого научного исследования, являющаяся обычно его первой стадией, когда исследователь переходит от нерасчлененного описания изучаемого объекта к выявлению его строения, состава, а также его свойств и признаков.

Синтез – это метод научного познания, в основу которого положена процедура соединения различных элементов предмета в единое целое, систему, без чего невозможно действительно научное познание этого предмета. Синтез выступает не как метод конструирования целого, а как метод представления целого в форме единства знаний, полученных с помощью анализа. В синтезе происходит не просто объединение, а обобщение аналитически выделенных и изученных особенностей объекта. Положения, получаемые в результате синтеза, включаются в теорию объекта, которая, обогащаясь и уточняясь, определяет пути нового научного поиска.

Индукция – метод научного познания, представляющий собой формулирование логического умозаключения путем обобщения данных наблюдения и эксперимента. Непосредственной основой индуктивного умозаключения является повторяемость признаков в ряду предметов определенного класса. Заключение по индукции представляет собой вывод об общих свойствах всех предметов, относящихся к данному классу, на основании наблюдения достаточно широкого множества единичных фактов. Обычно индуктивные обобщения рассматриваются как опытные истины, или эмпирические законы. Различают полную и неполную индукцию. Полная индукция строит общий вывод на основании изучения всех предметов или явлений данного класса. В результате полной индукции полученное умозаключение имеет характер достоверного вывода. Суть неполной индукции состоит в том, что она строит общий вывод на основании наблюдения ограниченно-го числа фактов, если среди последних не встретились такие, которые противоречат индуктивному умозаключению. Поэтому естественно, что добытая таким путем истина неполна, здесь мы получаем вероятностное знание, требующее дополнительного подтверждения.

Дедукция – метод научного познания, который заключается в переходе от некоторых общих посылок к частным ре-

зультатам-следствиям. Умозаключение по дедукции строится по следующей схеме; все предметы класса «А» обладают свойством «В»; предмет «а» относится к классу «А»; значит «а» обладает свойством «В». В целом дедукция как метод познания исходит из уже познанных законов и принципов. Поэтому метод дедукции не позволяет получить содержательно нового знания. Дедукция представляет собой лишь способ логического развертывания системы положений на базе исходного знания, способ выявления конкретного содержания общепринятых посылок.

Решение любой научной проблемы включает выдвижение различных догадок, предположений, а чаще всего более или менее обоснованных гипотез, с помощью которых исследователь пытается объяснить факты, не укладывающиеся в старые теории. Гипотезы возникают в неопределенных ситуациях, объяснение которых становится актуальным для науки. Кроме того, на уровне эмпирических знаний (а также на уровне их объяснения) нередко имеются противоречивые суждения. Для разрешения этих проблем требуется выдвижение гипотез. Гипотеза представляет собой всякое предположение, догадку или предсказание, выдвигаемое для устранения ситуации неопределенности в научном исследовании. Поэтому гипотеза есть не достоверное знание, а вероятное, истинность или ложность которого еще не установлены. Любая гипотеза должна быть обязательно обоснована либо достигнутым знанием данной науки, либо новыми фактами (неопределенное знание для обоснования гипотезы не используется). Она должна обладать свойством объяснения всех фактов, которые относятся к данной области знания, систематизации их, а также фактов за пределами данной области, предсказывать появление новых фактов (например, квантовая гипотеза М. Планка, выдвинутая в начале XX в., привела к созданию квантовой механики, квантовой электродинамики и др. теорий). При этом гипотеза не должна противоречить уже имеющимся фактам. Гипотеза должна быть либо подтверждена, либо опровергнута. Для этого она должна обладать свойствами фальсифицируемости и верифицируемости.

Фальсификация – процедура, устанавливающая ложность гипотезы в результате экспериментальной или теоретической проверки. Требование фальсифицируемости гипотез означает, что предметом науки может быть только принципиально опровергаемое знание. Неопровержимое знание (например, истины религии) к науке отношения не имеет. При этом сами по себе ре-

зультаты эксперимента опровергнуть гипотезу не могут. Для этого нужна альтернативная гипотеза или теория, обеспечивающая дальнейшее развитие знаний. В противном случае отказа от первой гипотезы не происходит. Верификация – процесс установления истинности гипотезы или теории в результате их эмпирической проверки. Возможна также косвенная верифицируемость, основанная на логических выводах из прямо верифицированных фактов.

Частные методы – это специальные методы, действующие либо только в пределах отдельной отрасли науки, либо за пределами той отрасли, где они возникли. Таков метод кольцевания птиц, применяемый в зоологии. А методы физики,

использованные в других отраслях естествознания, привели к созданию астрофизики, геофизики, кристаллофизики и др. Нередко применяется комплекс взаимосвязанных частных методов к изучению одного предмета. Например, молекулярная биология одновременно пользуется методами физики, математики, химии, кибернетики.

4. Методический замысел исследования

Замысел исследования – это основная идея, которая связывает воедино все структурные элементы методики, определяет порядок проведения исследования, его этапы. В замысле исследования выстраиваются в логический порядок: цель, задачи, гипотеза исследования; критерии, показатели развития конкретного явления соотносятся с конкретными методами исследования; определяется последовательность применения этих методов, порядок управления ходом эксперимента, порядок регистрации, накопления и обобщения экспериментального материала. Замысел исследования определяет и его этапы. Обычно исследование состоит из трех основных этапов.

Первый этап работы включает в себя:

- выбор проблемы и темы;
- определение объекта и предмета, целей и задач;
- разработку гипотезы исследования.

Второй этап работы содержит:

- выбор методов и разработку методики исследования;
- проверку гипотезы;

Методология научных исследований в отрасли

- непосредственно исследование;
- формулирование предварительных выводов, их апробирование и уточнение;
- обоснование заключительных выводов и практических рекомендаций.

Третий этап (*заключительный*) строится на основе внедрения полученных результатов в практику. Работа литературно оформляется. Логика каждого исследования специфична. Исследователь исходит из характера проблемы, целей и задач работы, конкретного материала, которым он располагает, уровня оснащенности исследования и своих возможностей. Чем характерен каждый этап работы?

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

Проблема исследования принимается как категория, означающая нечто неизвестное в науке, которое предстоит открыть, доказать.

Тема – в ней отражается проблема в ее характерных чертах. Удачная, четкая в смысловом отношении формулировка темы уточняет проблему, очерчивает рамки исследования, конкретизирует основной замысел, создавая тем самым предпосылки успеха работы в целом.

Объект – это совокупность связей, отношений и свойств, которая существует объективно в теории и практике и служит источником необходимой для исследователя информации.

Предмет исследования более конкретен и включает только те связи и отношения, которые подлежат непосредственному изучению в данной работе, устанавливают границы научного поиска. В каждом объекте можно выделить несколько предметов исследования. Из предмета исследования вытекают его цель и задачи. **Цель** формулируется кратко и предельно точно, в смысловом отношении выражая то основное, что намеревается сделать исследователь. Она конкретизируется и развивается в задачах исследования.

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

Вторая – с анализом реального состояния предмета исследования, динамики, внутренних противоречий развития.

Третья – со способностями преобразования, моделирования, опытно-экспериментальной проверки.

Четвертая – с выявлением путей и средств повышения эффективности совершенствования исследуемого явления, процесса, т. е. с практическими аспектами работы, с проблемой управления исследуемым объектом. Формулировка гипотезы Уяснение конкретных задач осуществляется в творческом поиске частных проблем и вопросов исследования, без решения которых невозможно реализовать замысел, решить главную проблему. В этих целях: изучается специальная литература, анализируются имеющиеся точки зрения позиции; выделяются те вопросы, которые можно решить с помощью уже имеющихся научных данных, и те, решения которых представляют прорыв в неизвестность, новый шаг в развитии науки и, следовательно, требуют принципиально новых подходов и знаний, предвосхищающих основные результаты исследования. Гипотезы бывают:

- описательные (предполагается существование какого-либо явления);

- объяснительные (вскрывающие причины его);

- описательно-объяснительные.

К гипотезе предъявляются определенные требования:

- она не должна включать в себя слишком много положений: как правило, одно основное, редко больше;

- в ней не должны содержаться понятия и категории, не являющиеся однозначными, не уясненные самим исследователем;

- при формулировке гипотезы следует избегать ценностных суждений, гипотеза должна соответствовать фактам, быть проверяемой и приложимой к широкому кругу явлений;

- требуется безупречное стилистическое оформление, логическая простота, соблюдение преемственности.

Гипотезы с различными уровнями обобщенности, в свою очередь, можно отнести к *инструктивным* или *дедуктивным*.

Дедуктивная гипотеза, как правило, выводится из уже известных отношений или теорий, от которых отталкивается исследователь. В тех случаях, когда степень надежности гипотезы может быть определена путем статистической переработки количественных результатов опыта, рекомендуется формулировать нулевую, или отрицательную гипотезу. При ней исследователь допускает, что нет зависимости между исследуемыми фактора-

ми (она равна нулю). Формулируя гипотезу, важно отдавать себе отчет в том, правильно ли мы это делаем, опираясь на формальные признаки хорошей гипотезы: – адекватность ответа вопросу или соотнесенность выводов с посылками (иногда исследователи формулируют проблему в определенном, одном плане, а гипотеза с ней не соотносится и уводит человека от проблемы); – правдоподобность, т. е. соответствие уже имеющимся знаниям по данной проблеме (если такого соответствия нет, новое исследование оказывается изолированным от общей научной теории); – проверяемость.

Второй этап исследования носит ярко выраженный индивидуализированный характер, не терпит жестко регламентированных правил и предписаний. И все же есть ряд принципиальных вопросов, которые необходимо учитывать: вопрос о методике исследования, так как с ее помощью возможна техническая реализация различных методов. В исследовании мало составить перечень методов, необходимо их сконструировать и организовать в систему. Нет методики исследования вообще, есть конкретные методики исследования.

Методика – это совокупность приемов, способов исследования, порядок их применения и интерпретации полученных с их помощью результатов. Она зависит от характера объекта изучения, методологии, цели исследования, разработанных методов, общего уровня квалификации исследователя. Составить программу исследования, методику невозможно:

– во-первых, без уяснения, в каких внешних признаках проявляется изучаемое явление, каковы показатели, критерии его развития;

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

В ходе исследования составляется программа. В ней должно быть отражено:

- какое явление изучается;
- по каким показателям;
- какие критерии оценки применяются;
- какие методы исследования используются;
- порядок применения тех или иных методов.

Таким образом, методика – это как бы модель исследования, причем развернутая во времени. Определенная сово-

Методология научных исследований в отрасли

купность методов продумывается для каждого этапа исследования. При выборе методики учитывается много факторов, и прежде всего предмет, цель, задачи исследования.

Методика исследования, несмотря на свою индивидуальность, при решении конкретной задачи имеет определенную структуру. Ее основные компоненты: – теоретико-методологическая часть, концепция, на основании которой строится вся методика; – исследуемые явления, процессы, признаки, параметры; – субординационные и координационные связи и зависимости между ними; – совокупность применяемых методов, их субординация и координация; – порядок применения методов и методологических приемов; – последовательность и техника обобщения результатов исследования; – состав, роль и место исследователей в процессе реализации исследовательского замысла. Умелое определение содержания каждого структурного элемента методики, их соотношения и есть искусство исследования. Хорошо продуманная методика организует исследование, обеспечивает получение необходимого фактического материала, на основе анализа которого и делаются научные выводы.

Реализация методики исследования позволяет получить предварительные теоретические и практические выводы, содержащие ответы на решаемые в исследовании задачи. Эти выводы должны отвечать следующим методическим требованиям:

- быть всесторонне аргументированными, обобщающими основные итоги исследования;

- вытекать из накопленного материала, являясь логическим следствием его анализа и обобщения. При формулировании важно избежать двух нередко встречающихся ошибок:

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

- непомерно широкого обобщения, когда из незначительного фактического материала делаются неправомерно широкие выводы.

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

- научную последовательность;
- прочность познания азов науки и стремление от них к вершинам человеческих знаний;
- сдержанность, терпение;
- готовность и умение делать черновую работу;

Методология научных исследований в отрасли

- умение терпеливо накапливать факты;
- научную скромность;
- готовность отдать науке всю жизнь.

Академик К.И. Скрябин отмечал особую значимость в научном творчестве любви к науке, избранной специальности.

Третий этап – внедрение полученных результатов в практику. Работа литературно оформляется.

Литературное оформление материалов исследования – трудоемкое и очень ответственное дело, неотъемлемая часть научного исследования. Вычленив и сформулировать основные идеи, положения, выводы и рекомендации доступно, достаточно полно и точно – главное, к чему следует стремиться исследователю в процессе литературного оформления материалов. Не сразу и не у всех это получается, так как оформление работы всегда тесно связано с доработкой тех или иных положений, уточнением логики, аргументации и устранением пробелов в обосновании сделанных выводов и т. д.

Многое здесь зависит от уровня общего развития личности исследователя, его литературных способностей и умения оформлять свои мысли. В работе по оформлению материалов исследования следует придерживаться общих правил: – название и содержание глав, а также параграфов должны соответствовать теме исследования и не выходить за ее рамки. Содержание глав должно исчерпывать тему, а содержание параграфов – главу в целом; – первоначально, изучив материал для написания очередного параграфа (главы), необходимо продумать его план, ведущие идеи, систему аргументации и зафиксировать все это письменно, не теряя из виду логики всей работы. Затем провести уточнение, шлифовку отдельных смысловых частей и предложений, сделать необходимые дополнения, перестановки, убрать лишнее, провести редакторскую, стилистическую правку; – проверить оформленные ссылки, составить справочный аппарат и список литературы (библиографию); – не допускать спешки с окончательной отделкой, взглянуть на материал через некоторое время, дать ему «отлежаться».

При этом некоторые рассуждения и умозаключения, как показывает практика, будут представляться неудачно оформленными, малоубедительными и несущественными. Нужно их улучшить или опустить, оставить лишь действительно необходимое; – избегать наукообразности, игры в эрудицию. Приведение большого количества ссылок, злоупотребление специальной

терминологией затрудняют понимание мыслей исследователя, делают изложение излишне сложным. Стиль изложения должен сочетать в себе научную строгость и деловитость, доступность и выразительность; – изложение материала должно быть аргументированным или полемическим, критикующим, кратким или обстоятельным, развернутым; – соблюдать авторскую скромность, учесть и отметить все, что сделано предшественниками в разработке исследуемой проблемы, трезво и объективно оценить свой вклад в науку; – перед тем как оформить чистовой вариант, провести апробацию работы: рецензирование, обсуждение и т. п. Устранить недостатки, выявленные при апробировании.

5. Структура и содержание этапов исследовательского процесса

Под исследовательским процессом понимается один из видов целенаправленной деятельности, отличающийся от других видов тем, что: содержит творческую часть, которую можно назвать мысленным экспериментом с воображаемыми объектами; устремлен на выяснение существенных характеристик явлений, процессов, которые в итоге выступают как важные обобщения в форме принципов, закономерностей и законов; исследователь не имеет каких-либо алгоритмических предписаний успеха, нельзя также найти решение проблемы в литературе или выяснить это решение у своих коллег по науке; исследователь поставлен в положение, когда он оказывается перед лицом сложности научной проблемы, испытывает объективную недостаточность информации, очевидную неопределенность направления поиска.

А созданные до него средства исследования не являются адекватными проблеме. Это противоречие – источник творческого состояния исследователя, в условиях которого разрабатывается гипотеза и методика научного поиска. Каково же смысловое значение термина «структура» как философской, общенаучной категории? Функциональное значение структуры ограничено в названии раздела – «структура исследовательского процесса».

Мы следуем толкованию, данному в Философской энциклопедии: **«Структура (лат. *structura* – строение, расположение, порядок) – относительно устойчивое единство элементов, их отношений и целостности объекта, инвариантный аспект системы»**. Конечно, в творческом процессе возможны всякого рода отклонения. Они возникают под влиянием

особенностей предшествующего опыта работы, ассоциативных связей, обусловленных научной средой, состоянием разработанности проблемы. Однако всякого рода отклонения только оттого и допустимы (как поиск нетривиальных решений), что научный работник имеет возможность не упускать из виду главные вехи научно-исследовательского процесса. Структурные компоненты исследовательского процесса в оптимальном варианте выстраиваются следующим образом

Этап I. Общее ознакомление с проблемой исследования, определение ее внешних границ

На этом этапе устанавливается уровень ее разработанности, перспективность. Исследователь должен ясно осознавать и мотивировать потребности общества в знании по данной проблеме. Соотношение темы и проблемы – важный вопрос в методологии. Тема исследования не является частью проблемы. По отношению к теме наиболее общим понятием является «направление», представляющее собой связку однородных тем. Существует методологическая закономерность формулировок тем исследования и достаточно быстрой смены одного или нескольких проблемных аспектов исследовательской темы. Тема живет долго, а проблемные аспекты ее меняются и под влиянием научно-технического и социального прогресса, и под влиянием изменения мировоззренческих взглядов на природу изучаемого явления.

Этап II. Формулирование целей исследования

Цели исследования выступают как достижение неких новых состояний в каком-либо звене исследовательского процесса или как качественно новое состояние – результат преодоления противоречия между должным и сущим. Помимо формулирования общей цели формируются частные, промежуточные цели. Цели исследования должны конкретно формулироваться и находить свое выражение в описании того прогнозирующего состояния, в котором желательно видеть объект исследования в соответствии с социальным заказом. Цель исследования есть всегда описание проектируемого нормативного результата, вписанного в контекст связей более общей системы. Разработка иерархии целей завершается построением сетевого графа (или дерева целей), в котором выделяется критический путь, оптимизирующий последовательность выполнения научно-исследовательских операций и всевозможных работ для достижения конечной цели.

Этап III. Разработка гипотезы исследования

Гипотеза исследования становится прообразом буду-

щей теории в том случае, если последующим ходом работы она будет подтверждена. Поэтому при разработке гипотезы исследователь должен иметь в виду основные функции научной теории. Поскольку речь идет о построении гипотезы как теоретической конструкции, истинность которой должна быть доказана экспериментально или массовым, организованным, контролируемым опытом, она уже в качестве проекта должна выполнять соответствующие функции в границах предмета исследования – описательную, объяснительную, прогностическую.

Удовлетворяя этим требованиям, гипотеза описывает структурную композицию предмета исследования как проявления качества единства целого. Тем самым в руки исследователя даются средства и методы управления процессом экспериментального преобразования действительности, гипотеза прогнозирует конечные результаты преобразования и долговременность их существования.

Исследовательская практика показывает, что в творческом процессе формирования гипотезы определенную роль играет отдельный факт, психологическое состояние исследователя. Здесь особенно велика роль аналогий, уровня развития ассоциативного мышления научного работника. Возможны и другие конструктивные способы построения гипотез: разработка множества вероятных «траекторий» движения объекта исследования, в результате чего последний приобретает качества, запланированные экспериментатором, если из всех возможных «траекторий» выяснена и реализована наилучшая.

Этап IV. Постановка задач исследования. Констатирующий эксперимент

Гипотетически представленные внутренние механизмы функционирования исследуемого явления, предположительно описанные существенные его характеристики соотносятся с целями исследования, т. е. конечными проектируемыми результатами. Это соотношение позволяет перейти к формулированию задач исследования. Такая теоретическая работа направлена на выработку формы и содержания конкретных поисков заданий, устремленных на оптимизацию, варьирование условий (внешних и внутренних, существующих и экспериментально приносимых), в результате которых гипотетическая причинно-следственная связь приобретает все черты объективной закономерности.

В процессе формулирования исследовательских задач, как правило, возникает необходи-

рующего эксперимента для установления фактического исходного состояния перед экспериментом основным, преобразующим. Проведение констатирующего эксперимента позволяет довести разработку исследовательских задач до высокой степени определенности и конкретности. Таким образом, констатирующий эксперимент не формирует каких-либо новых, заданных качеств у объекта, его задача в другом: в объективном исследовании и установлении наличных существенных количественных и качественных характеристик, в установлении законов функционирования процесса в исходном состоянии, в причинном объяснении этого состояния. Именно такого рода знания являются отправным основанием для формулирования целей и задач исследования.

Этап V. Вид преобразующего эксперимента и его организация

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

Программа экспериментальной работы (т. е. перечень работ на весь собственно экспериментальный период), методика эксперимента и техника регистрации текущих событий экспериментального процесса осуществляются прямыми и косвенными наблюдениями, проведением бесед, анкетированием, изучением всевозможной документации и материальных свидетельств. Основные качества исследуемых методик, которых надлежит добиваться при планировании эксперимента, состоят в том, чтобы обеспечить с их помощью репрезентативность, валидность эксперимента, его достаточную разрешающую способность для разделения фактического материала по типическим группам или различения ступеней интенсивности изучаемого качества, функционирования процесса.

Этап VI. Организация и проведение эксперимента

Организация и проведение эксперимента начинается с испытательной проверки экспериментальной документации: исследовательских методик, вопросников, анкет, программ бесед, таблиц или матриц для регистрации и накопления данных. Назначение такой проверки – внести возможные уточнения, изменения в документацию, отсеять излишества по сбору фактических дан-

ных, которые впоследствии окажутся обременительными, отнимающими время и отвлекающими внимание от центральных вопросов проблемы.

Экспериментальный процесс – наиболее трудоемкая, напряженная, динамичная часть научного исследования, остановить который невозможно, эксперимент не допускает каких-либо незапланированных пауз. В процессе эксперимента исследователь обязан:

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

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

3) систематически оценивать, измерять, классифицировать и регистрировать частоту и интенсивность текущих событий экспериментального процесса, включая такие его моменты, когда объект исследования приобретает устойчивые запланированные характеристики;

4) параллельно эксперименту вести систематическую первичную обработку фактического материала с тем, чтобы сохранить его свежесть и достоверность деталей, не допустить наслоения на него последующих впечатлений и интерпретаций.

Этап VII. Обобщение и синтез экспериментальных данных

На предшествующих этапах аналитическая стадия исследования закончилась. На этапе обобщения и синтеза экспериментальных данных начинается воссоздание целостного представления об исследуемом объекте, но уже с точки зрения сущностных отношений и на этой основе экспериментально преобразованного. Накопленный достаточный фактический материал, частично уже систематизированный в процессе эксперимента, переходит во внутреннюю лабораторию ученого, в которой логические и формализованные методы исследования экспериментального материала приобретают первостепенное значение. Фактический материал подвергается квалификации по разным основаниям, формируются статистические последовательности, полигоны распределения, обнаруживаются тенденции развития стабильности, скачков в формировании качеств объекта экспериментального воздействия и исследования. Индуктивные и дедуктивные обобщения фактического материала стро-

ниями репрезентативности, валидности и релевантности.

На основе объективно познанных закономерностей проводятся: – ретроспективная ревизия выдвинутой гипотезы с целью перевода ее в ранг теории, в той ее части, в которой она оказалась состоятельной; – формулирование общих и частных следствий в этой теории, допускающих контрольную ее проверку и воспроизведение экспериментального эффекта в иное время и в ином месте другими исследователями, но при строгом соблюдении ими условий эксперимента; – оценка адекватности методов исследования и исходных теоретических концепций с целью приращения и совершенствования методологического знания и включения его в общую систему методологии науки; – разработка прикладной части теории, адресуемой каким-либо категориям потребителей или уровням практики. Придерживаясь данных рекомендаций, научный работник получает своего рода нормативные методологические ориентиры организации исследовательской деятельности. Последовательное исполнение перечня работ, когда каждая из предшествующих логически обеспечивает исполнение последующей, формирует окончательный результат, который в этом случае будет иметь больше шансов отличаться полнотой, доказательностью и прикладными качествами.

6. Эмпирический и теоретический этапы исследования

В недалеком прошлом считалось, что познание имеет две ступени: 1. чувственное отражение действительности, 2. рациональное (разумное) отражение действительности. Затем, когда все больше прояснялось, что у человека чувственное в ряде моментов пронизывается рациональным, стали приходиться к мнению, что уровнями познания являются эмпирические и теоретические, а чувственное и рациональное – это способности, на базе которых формируется эмпирическое и теоретическое знание. Эмпирическое познание, или чувственное, или живое созерцание – это сам процесс познания, включающий в себя три взаимосвязанные формы:

ощущение – отражение в сознании человека отдельных сторон, свойств предметов, непосредственное воздействие их на органы чувств;

восприятие – целостный образ предмета, непосредственно данный в живом созерцании совокупности всех своих сторон, син-

тез данных ощущений;

представление – обобщенный чувственно-наглядный образ предмета, действовавшего на органы чувств в прошлом, но не воспринимаемого в данный момент. Различают образы памяти и воображения. Образы предметов обычно нечеткие, расплывчатые, усредненные. Но зато в образах обычно выделены наиболее важные свойства предмета и отброшены несущественные. Ощущения по органу чувств, через который они получены, делятся на зрительные (самые важные) слуховые, вкусовые и др.

Обычно ощущения являются составной частью восприятия. Как видим, познавательные способности человека связаны с органами чувств. Человеческий организм имеет экстерорецептивную систему, направленную на внешнюю среду (зрение, слух, вкус, обоняние и др.) и интерорецептивную систему, связанную с сигналами о внутреннем физиологическом состоянии организма. Теоретическое познание наиболее полно и адекватно выражено в мышлении.

Мышление – это процесс обобщенного и опосредованного отражения действительности, осуществляющейся в ходе практической деятельности и обеспечивающий раскрытие ее основных закономерных связей (на основе чувственных данных) и их выражение в системе абстракции. Различают два уровня мышления:

1. Рассудок – исходный уровень мышления, на котором оперирование абстракциями происходит в пределах неизменной схемы, шаблона; это способность последовательно и ясно рассуждать, правильно строить свои мысли, четко классифицировать, строго систематизировать факты.

2. Разум (диалектическое мышление) – высший уровень теоретического познания, творческое оперирование абстракциями и сознательное исследование их собственной природы. Рассудок – это обычное житейское мышление, здоровых высказываний и доказательств, обращая основное внимание на форму знания, а не на его содержание.

С помощью разума человек постигает сущность вещей, их законы и противоречия. Главная задача разума – объединить многообразное, выявить коренные причины и движущие силы изучаемых явлений. Логика разума – диалектика, представленная как учение о формировании и развитии знаний в единстве их содержания и формы. Процесс развития включает в себя взаимосвязь рассудка и разума и их взаимные переходы из одного в другое и наоборот. Разум и рассудок имеют место и при живом

созерцании, и при абстрактном мышлении, т. е. на эмпирическом и теоретическом уровнях научного познания. Но процесс мышления не всегда осуществляется в развернутом и логическом виде.

Важное место в познании занимает интуиция (догадка). Интуицию издавна делят на чувственную и интеллектуальную. Также интуиция бывает технической, научной, обыденной, врачебной и т. п., в зависимости от специфики деятельности субъекта. Интуиция – это непосредственное знание, которое не опирается на логическое доказательство.

Познание связано с практикой – материальным освоением общественным человеком окружающего мира, взаимодействием человека с материальными системами. В практике люди преобразуют и создают материальные вещи, т. е. идет опредмечивание, или материализация намерений людей. Практика имеет две взаимосвязанные сферы: производство предметов потребления и производство орудий труда. Практика и познание, практика и теория взаимосвязаны и воздействуют друг на друга. В их взаимоотношениях содержится противоречие.

Стороны могут быть в соответствии, гармонии, но могут быть и дисгармонии, доходящие до конфликта. Преодоление противоречий ведет к развитию и теории, и практики. Научными методами эмпирического исследования являются наблюдения, описание, измерения, эксперименты. Наблюдение – целенаправленное восприятие явлений объективной действительности. Описание – фиксация средствами естественного или искусственного языка сведений об объекте. Измерение – сравнение объекта по каким-либо сходным свойствам или сторонам. Эксперимент – наблюдение в специально создаваемых и контролируемых условиях, что позволяет восстановить ход явления при повторении условий. Существует несколько видов эксперимента:

- 1) лабораторный,
- 2) естественный,
- 3) исследовательский,
- 4) проверочный,
- 5) воспроизводящий,
- 6) изолирующий,
- 7) количественный,
- 8) физический,
- 9) химический и т.д.

Среди научных методов теоретического исследования выделяют формализацию, оксимотический метод и гипотети-

ко-дедуктивный метод. Формализация – это отображение содержательного знания в знаковой форме (формализованный язык). Аксиоматический метод – способ построения научной теории, основанный на некоторых исходных положениях – аксиомах (постулатах), из которых остальные все утверждения этой теории выводятся чисто логическим путем, посредством доказательства. Для вывода теорем из аксиом (и вообще одних формул из других) формулируются специальные правила вывода. Гипотетико-дедуктивный метод – это создание системы дедуктивно связанных между собой гипотез, из которых в конечном счете выводятся утверждения об эмпирических (опытных) фактах. (Дедукция – выведение заключений из гипотез (предпосылок), истинное заключение которых неизвестно). Это значит, что заключение, вывод, полученный на основе этого метода, неизбежно будет лишь вероятностным. Таким образом, эмпирический и теоретический уровни исследования различны. Это различие основано на неодинаковости:

1. способов (методов) самой познавательной активности;
2. характером достигаемых научных результатов.

Для эмпирического познания характерна фиксирующая деятельность: вырабатываются исследовательские программы, организуются наблюдения, эксперименты, описание экспериментальных данных, их классификация, первичное обобщение. Теоретическое познание – это существенное познание, осуществляемое на уровне абстракции высоких порядков. Здесь орудием выступают понятия, категории, законы, гипотезы и др. Оба эти уровня связаны, предполагают друг друга, хотя исторически эмпирическое познание предшествует теоретическому.

В эмпирическом познании преобладает чувственный аспект, в теоретическом – рациональный (разумный). Их соотношение находит свое отражение в методах, используемых на каждом этапе. Любое научное исследование предполагает не только движение «вверх», ко всему более совершенному, разработанному теоретически аппарату, но и движение «вниз», связанное с ассимиляцией эмпирической информации.

Эмпирический уровень исследования связан с получением и первичной обработкой исходного фактического материала. Обычно разделяют: факты действительности и научные факты.

Факты действительности – это события, явления, которые происходили или происходят на самом деле, это различ-

ные стороны, свойства, отношения изучаемых объектов.

Научные факты – это подвергнутые анализу факты действительности, проверенные, осмысленные и зафиксированные в виде логических суждений.

Эмпирический этап состоит из 2 ступеней (стадий) работы: первая стадия – это процесс добывания, получения и фиксации фактов; вторая стадия – это первичная обработка и оценка фактов в их взаимосвязи, т. е. включает в себя: – осмысление и строгое описание добытых фактов в терминах научного языка; – классификация фактов и выявление основных зависимостей между ними.

В ходе этого этапа исследователь осуществляет: – критическую оценку и проверку каждого факта, очищая его от случайных и несущественных деталей; – описание каждого факта научным языком; – отбор из всех фактов типичных, наиболее повторяющихся и выражающих основные тенденции развития; – классификацию фактов по видам изучаемых явлений, по их существенности, приводит их в систему; – вскрывает наиболее очевидные связи между отобранными фактами, т. е. на эмпирическом уровне исследует закономерности, которые характеризуют изучаемые явления.

Теоретический уровень исследования связан с глубоким анализом фактов, проникновением в сущность исследуемых явлений, с познанием и формулированием в качественной и количественной форме законов, т. е. с объяснением явлений. Далее на этом этапе осуществляется прогнозирование возможных событий или изменений в изучаемых явлениях и вырабатываются принципы действия, рекомендации о практическом воздействии на эти явления. Великий первооткрыватель периодического закона Д. И. Менделеев так говорил о задачах научного исследования: «**Изучать – значит:** – не просто добросовестно изображать или просто описывать, но и узнавать отношение изучаемого к тому, что известно; – измерять все, что подлежит измерению; – определять место изучаемого в системе известного, пользуясь как качественными, так и количественными сведениями; – находить закон; – составлять гипотезы о причинной связи между изучаемыми явлениями; – проверять гипотезы опытом; – составлять теорию изучаемого».

7. Применение логических законов и правил

Текст аналитической работы отличается от всякого другого, прежде всего, своей логичностью. Поэтому какие бы ошибки с точки зрения логики ни делали авторы НИР при описании хода исследования, всегда можно доказать, что любая ошибка такого рода сводится в конечном счете к нарушению требований того или иного логического закона: закона тождества, закона противоречия, закона исключенного третьего и закона достаточного основания. Поэтому имеет смысл рассмотреть эти законы более подробно.

Поскольку в научном тексте используются понятия и суждения, очевидно, что, прежде всего, именно эти смысловые единицы должны удовлетворять требованию определенности. Это требование находит свое выражение в **законе тождества**, согласно которому предмет мысли в пределах одного рассуждения должен оставаться неизменным, т. е. A есть A ($A=A$), где A – мысль. Такой закон требует, чтобы в ходе сообщения все понятия и суждения носили однозначный характер, исключая двусмысленность и неопределенность.

На первый взгляд содержащееся в законе тождества требование представляется предельно простым. В самом деле, надо лишь проявлять минимальную строгость, не смешивая различные (пусть даже и близкие) мысли, отграничивая их друг от друга с достаточной степенью четкости. Однако по ряду причин эта простота является обманчивой. К таким причинам, прежде всего, относится большой слой явлений языка и речи. Ведь в любом тексте мы имеем дело не с «чистой» мыслью, а с единством ее содержания и словесной формы.

Между тем хорошо известно, что внешне одинаковые словесные конструкции могут иметь разное содержание и, наоборот, одна и та же мысль может быть выражена по-разному. Первое явление называется омонимией, второе – синонимией. *Омонимия* делает возможным неправомерное отождествление объективно различного, а *синонимия* — ошибочное различение тождественного. Отождествление различных понятий представляет собой одну из наиболее распространенных логических ошибок в научном тексте – подмену понятия. Сущность этой ошибки состоит в том, что вместо данного понятия и под видом его употребляют

другое понятие. Причем эта подмена может быть как неосознанной, так и преднамеренной. Подмена понятия означает подмену предмета описания. Описание в этом случае будет относиться к разным предметам, хотя они будут ошибочно приниматься за один предмет.

В основе **закона противоречия** лежит качественная определенность вещей и явлений, относительная устойчивость их свойств. Отражая эту сторону действительности, закон противоречия требует, чтобы в процессе разговора мы не допускали противоречивых утверждений. Если, например, предмет А имеет определенное свойство, то в суждениях об этом предмете мы обязаны утверждать это свойство, а не отрицать его и не приписывать данному предмету того, чего у него нет. Закон противоречия для научной работы имеет огромное значение. Его сознательное использование помогает обнаруживать и устранять противоречия в объяснениях фактов и явлений, вырабатывать критическое отношение ко всякого рода неточностям и непоследовательности в сообщении научной информации. Закон противоречия обычно используется в доказательствах: если установлено, что одно из противоположных суждений истинно, то отсюда вытекает, что другое суждение ложно.

Уличение в противоречивости является сильнейшим аргументом против любых утверждений. Однако закон противоречия не действует, если мы что-либо утверждаем и то же самое отрицаем относительно одного и того же предмета, но рассматриваемого 1) в разное время и 2) в разном отношении. Возьмем для иллюстрации первый случай, когда кто-либо утверждает, что «Дождь благоприятен для сельского хозяйства», а в другой раз этот же человек высказывает противоположную мысль: «Дождь неблагоприятен для сельского хозяйства».

Но то и другое высказывание может быть истинно. В первом случае имеется в виду весна (перед восходом растений). Во втором случае – осень (перед уборкой урожая). В качестве примера второго случая возьмем ситуацию, когда о сотруднике Петрове можно сказать, что он хорошо знает английский язык, так как его знания удовлетворяют требованиям вуза. Однако этих знаний недостаточно для его работы в качестве переводчика. В этом случае можно утверждать: «Петров плохо знает английский язык». В этих суждениях знание Петровым английского языка рассматривается с точки зрения разных требований, т. е. один и тот же сотрудник, если его рассматри-

основание для противоположных, но одинаково истинных оценок.

В научной работе нельзя игнорировать и требование **закона исключенного третьего**. Этот закон утверждает, что из двух противоречащих друг другу суждений одно из них ложно, а другое истинно. Третьего не дано. Он выражается формулой: «А есть либо В, либо не В». Например, если истинно суждение «Наша фирма является конкурентоспособной», то суждение «Наша фирма не является конкурентоспособной» – ложно. Такой закон не действует на противоположные суждения, т. е. на такие суждения, каждое из которых не просто отрицает другое, а сообщает сверх этого дополнительную информацию. Возьмем два суждения: «Этот лес хвойный» и «Этот лес смешанный». Здесь второе суждение не просто отрицает первое, а дает дополнительную информацию, т. е. речь идет не просто о том, что неверно, будто этот лес хвойный, но говорится, какой именно этот лес.

Важность закона исключенного третьего для ведения научной работы состоит в том, что он требует соблюдения последовательности в изложении фактов и не допускает противоречий. Такой закон формулирует важное требование к научному работнику: нельзя уклоняться от признания истинным одного из двух противоречащих друг другу суждений и искать нечто третье между ними. Если одно из них признано истинным, то другое необходимо признать ложным, а не искать третье, несуществующее суждение, так как третьего не дано. Важность соблюдения закона исключенного третьего для научных работников также и в том, что он требует от них ясных, определенных ответов, указывая на невозможность искать нечто среднее между утверждением чего-либо и отрицанием того же самого.

Требование доказательности научных выводов, обоснованности суждений выражает **закон достаточного основания**, который формулируется следующим образом: всякая истинная мысль имеет достаточное основание. Достаточным основанием какой-либо мысли может служить любая другая мысль, из которой с необходимостью вытекает истинность данной мысли. Почему говорят «достаточное основание», а не просто «основание»? Дело в том, что под одно и то же утверждение можно подвести бесконечно много оснований. Однако из них только некоторые могут рассматриваться как достаточные, если данное утверждение истинно. И ни одно не будет достаточным, если оно ложно.

Таким образом, закон достаточного основания требует, чтобы всякое суждение, кото-

работе, прежде чем быть принятым за истину, должно быть обосновано. Во всех случаях, когда мы утверждаем что-либо или убеждаем в чем-либо, мы всегда должны доказывать наши суждения, приводить достаточные основания, подтверждающие истинность наших высказываний, фиксируя внимание на высказываниях, обосновывающих истинность выдвигаемых положений, этот закон помогает отделить истинное от ложного и прийти к верному выводу.

Значительная часть научной информации носит характер выводных суждений, т. е. суждений, не полученных путем непосредственного восприятия каких-то фрагментов действительности, а выведенных из других суждений, которые как бы извлечены из их содержания. Логическим средством получения таких выводных знаний и является умозаключение, т. е. мыслительная операция, посредством которой из некоторого количества заданных суждений выводится иное суждение, определенным образом связанное с исходным. Все умозаключения можно квалифицировать как индуктивные и дедуктивные. Поскольку большинство приводимых в научных текстах показателей являются итогом перечней отдельных примеров, есть необходимость привести способы обоснованности их использования в таких текстах, основываясь на рекомендациях, даваемых известным американским специалистом по ораторскому искусству Полем П. Сопером в книге «Основы искусства речи».

Первый способ – установить, правилен ли пример, положенный в основу обобщения, поскольку неправильность такого примера может резко подорвать доверие не только к данному обобщению, но и к самому автору научной работы.

Второй способ – выяснить, имеет ли пример отношение к заключению. Допустим, что краска марки А стоит дешевле, чем краска марок Б, В и Г. Казалось бы, неизбежен вывод, что краска марки А выгоднее других. Но такое заключение было бы неправильным, потому что приведенные примеры не обладают качеством относимости к выводу. Они относимы только к заключению, что краска марки А самая дешевая. Лучшие качества краски других марок делает их более выгодными. Это одна из самых обычных ошибок в индуктивных заключениях.

Третий способ – определить, достаточно ли приведено примеров. Решение вопроса, достаточно ли взято примеров, зависит от их количества, способа отбора и видоизменяемости. Взяв наугад два случая некомпетентности отечественных биз-

несменов, еще нельзя прийти к выводу, что все наши бизнесмены – люди некомпетентные. В России много тысяч предпринимателей. При отборе нескольких примеров большую роль играет фактор случайности. Российские бизнесмены, как и вообще все люди, очень различны.

Четвертый способ – установить, типичны ли подобранные примеры. Этот способ проверки имеет прямое отношение к изложенному выше. Достаточно или недостаточно примеров, зависит от того, насколько они типичны. В научных исследованиях объектом исследования нередко выступают единичные, неповторимые по своим индивидуальным характеристикам события, предметы и явления. При их объяснении и оценке затруднено применение как дедуктивных, так и индуктивных рассуждений. В этом случае прибегают к умозаключению по **аналогии**, когда уподобляют новое единичное явление другому, известному и сходному с ним единичному явлению и распространяют на первое ранее полученную информацию.

В аналитических исследованиях аналогия приобретает значение важного для приумножения научных знаний типа умозаключения. История развития науки и техники показывает, что аналогия послужила основой для многих научных и технических открытий. Особую роль играет умозаключение по аналогии в общественно-исторических науках, приобретая нередко значение единственно возможного метода исследования. Далеко не все аналогии логичны, поэтому необходима их проверка. Существуют два способа их проверки. Первый способ – действительно ли уместно сравнение явлений? Второй способ – нет ли существенного различия между ними? Два и более явлений могут быть существенно схожи и все же отличаться отсутствием подобия, необходимого с точки зрения доказываемого положения.

Следующий очевидный абсурд, приводимый в качестве примера во многих учебниках логики, выявляет возможную в этом отношении ошибку: «Киты и слоны – млекопитающие, следовательно, и те и другие водятся на суше». Здесь наши обычные знания – защита от подобного ошибочного вывода. Истина в том, что нет полной логической аналогии, ибо не бывает двух совершенно одинаковых совокупностей обстоятельств. Поэтому аналогией редко можно пользоваться, не обращая к другим видам доказательств. Поэтому рассмотрим другой вариант индукции – суждение о причинной зависимости, которое играет особенно важную роль в научном тексте. Именно здесь чаще всего при-

ходится фиксировать смену явлений. Заключение о причине и есть логическое рассуждение о перемене: оно представляет вывод, что при данном положении вещей результатом будет то или иное заключение (от причины к следствию) или что данное положение вещей вызвано известными другими условиями (заключение от следствия к причине). Вариантом этих видов умозаключения будет вывод от следствия к следствию, если у того и другого одна общая причина.

В заключении от причины к следствию причина известна и из нее выводится следствие. В заключении от следствия к причине известно следствие и о причине делается вывод. В каждом спорном случае умозаключения о причинной зависимости применяются следующие правила проверки:

1. Возникает ли предполагаемое следствие, когда отсутствует предполагаемая причина? Если ответ – «да», то вы не вправе утверждать, что предшествующее явление – единственно возможная причина. Или нет никакой связи между двумя явлениями, или есть другая возможная причина.

2. Отсутствует ли предполагаемое следствие, когда предполагаемая причина налицо? Если ответ – «да», то вы не вправе утверждать, что последующее явление есть единственно возможное следствие. Или нет никакой связи между двумя явлениями, или есть другое возможное следствие.

3. Не представляет ли единственная связь между следствием и его предполагаемой причиной только случайное возникновение одного после другого? Этот способ позволяет выявить характерное заблуждение в умозаключении о причине, хорошо известное под названием «после этого, следовательно, по причине этого». Данная ошибка представляет форму беспечного обобщения отрывочных сведений.

4. Нет ли других возможных причин? Волнующая нас причина или ближайший повод явления обычно кажутся более очевидными, чем основная причина. Уклонение от установления основной причины – обычная форма уловок.

5. Нет ли других возможных последствий? В большинстве случаев заключение от причины к следствию представляет на самом деле предсказание будущих событий. В таких случаях абсолютная проверка невозможна. Так как заключение от причины к следствию имеет в виду будущее, оно подвержено влиянию произвольного мышления, т. е. мышления, которое определяется желаниями. Уяснив основные варианты индукции, перейдем

теперь к умозаклучениям из общего положения, т. е. к дедукции.

Дедукция — кратчайший путь к познанию. В этом ее характерное преимущество. Дедукция проста в том смысле, что состоит из трех суждений:

- 1) общего положения, именуемого большой посылкой;
- 2) связанного с ним суждения, ведущего к его применению под названием малой посылки;
- 3) заключения.

Дедуктивные умозаклучения проверяются двумя способами:

- 1) правильны ли посылки?
- 2) следует ли из них данный вывод?

Главное в научном исследовании – умение доказать свои суждения и опровергнуть (если потребуется) доводы оппонентов. Аргументирование, построенное на законах логики, помогает ученому решить эти задачи.

8. Правила аргументирования. Требования истинности, автономности, противоречивости, достаточности аргументов

Аргументирование – это сугубо логический процесс, суть которого в том, что в нем обосновывается истинность нашего суждения (того, что мы хотим доказать, т. е. тезиса доказательства) с помощью других суждений (т. е. аргументов, или, как их проще называют, доводов). Аргументация достигает цели, когда соблюдаются правила доказательства. Начнем с правил формулировки предмета нашего доказательства, т. е. с построения его тезиса.

Правило первое. Тезис доказательства нужно сформулировать ясно и четко. При этом нельзя допускать двусмысленность (например, формулировка следующего тезиса «Законы надо выполнять» – двусмысленна, ибо неясно, о каких законах идет речь: о законах природы или о законах общественной жизни, которые не зависят от воли людей, или о законах юридических, которые зависят только от воли граждан). Требование в формулировке тезиса не допускать двусмысленности – очень важно, ибо любая ошибка в выборе слова, возможность двоякого толкования фразы, нечеткая форма изложения мысли – все это может быть обращено против вас, когда вы хотите что-либо доказать.

Правило второе. В ходе доказательства тезис должен

оставаться неизменным, т. е. должно доказываться одно и то же положение. Если это правило не выполнять, то вы свою мысль доказать не сможете. Значит, в течение всего доказательства нельзя отступать от первоначальной формулировки тезиса. Поэтому на протяжении всего доказательства вам вашу формулировку тезиса надо держать под контролем. Теперь укажем на основные ошибки в построении тезиса.

Ошибка первая – потеря тезиса. Сформулировав тезис, мы забываем его и переходим к иному тезису, прямо или косвенно связанному с первым, но в принципе уже другому положению. Затем затрагиваем третий факт, а от него переходим к четвертому и т. д. В конце концов, мы теряем исходную мысль, т. е. забываем, о чем начали спорить. Чтобы так не получилось, нужен постоянный самоконтроль, нужно не терять основную мысль и ход рассуждения. Сначала надо зафиксировать последовательную связь основных положений и в случае произвольного ухода в сторону вновь вернуться к исходному пункту доказательства.

Ошибка вторая – полная подмена тезиса. Выдвинув определенное положение, вы начинаете доказывать нечто другое, близкое или сходное по значению, т. е. вы подменяете основную мысль другой. **Ошибка третья – частичная подмена тезиса.** Когда в ходе доказательства мы пытаемся видоизменить собственный тезис, сужая или смягчая свое первоначальное слишком общее, преувеличенное или излишне резкое утверждение. Если в одних случаях под влиянием контраргументов мы стремимся смягчить свою очень резкую оценку, ибо в таком случае ее легче защищать, то в других случаях наблюдается обратная картина. Так, тезис оппонента нередко стараются видоизменить в сторону его усиления или расширения, поскольку в таком виде его легче опровергнуть.

К аргументам, чтобы они были убедительными, предъявляются следующие требования: – в качестве аргументов могут выступать лишь такие положения, истинность которых была доказана и ни у кого не вызывала сомнения, т. е. аргументы должны быть истинными; – аргументы должны быть доказаны независимо от тезиса, т. е. должно соблюдаться правило их автономного обоснования; – аргументы должны быть непротиворечивы; – аргументы должны быть достаточны.

Итак, **требование истинности** аргументов определяется тем, что они выполняют роль фундамента, на котором строится все доказательство. Аргументы не должны вызывать сомнения

в их бесспорности, или они должны быть доказаны ранее. Опытному критику достаточно поставить под сомнение хотя бы один из наших аргументов, как сразу ставится под угрозу весь ход нашего доказательства. Нарушение этого требования приводит к двум ошибкам. Первая из них носит название «ложный аргумент», т. е. использование в качестве аргумента несуществующего факта, ссылка на событие, которого не было, указание на несуществующих очевидцев и т. п. Вторая ошибка – «предвосхищение основания» – это когда истинность аргумента не устанавливается с несомненностью, а только предполагается. В этом случае в качестве аргументов используются недоказанные или произвольно взятые положения: ссылки на расхожее мнение или высказанные кем-то предположения, якобы доказывающие наше утверждение.

Требование автономности аргументов означает, что аргументы должны быть доказаны независимо от тезиса. Иначе сам аргумент надо будет доказывать. Поэтому, прежде чем доказывать тезис, следует проверить аргументы.

Требование непротиворечивости аргументов означает, что аргументы не должны противоречить друг другу.

Требование достаточности аргументов определяется тем, что аргументы в своей совокупности должны быть такими, чтобы из них с необходимостью вытекал доказываемый тезис. Нарушение этого требования часто заключается в том, что в ходе доказательства используют аргументы, логически не связанные с тезисом и потому не доказывающие его истинность. Это нарушение обозначают фразой: «не вытекает», «не следует». Здесь бывает два вида ошибок.

Первая ошибка – недостаточность аргументов, когда отдельными фактами пытаются обосновать очень широкий тезис: обобщение в этом случае, всегда будет «слишком поспешным». Причина: недостаточный анализ фактического материала с целью отбора из множества фактов лишь достоверных и наиболее убедительно доказывающих наш тезис. Обычно оппоненту в этом случае говорят: «Чем еще вы это можете подтвердить?»

Вторая ошибка – чрезмерное доказательство.

Принцип «чем больше аргументов, тем лучше» не всегда подходит. Трудно признать убедительными рассуждения, когда, стремясь во что бы то ни стало доказать свое предположение, увеличивают число аргументов. Действуя таким образом, вы незаметно для себя начнете брать явно противоречащие или сла-

бо убедительные аргументы.

Аргументация в данном случае всегда будет нелогичной или малоубедительной, поскольку «кто много доказывает, тот ничего не доказывает». Таким образом, достоверность аргументов надо понимать не в смысле их количества, а с учетом их весомости и убеждающей силы.

9. Доказательство. Подтверждение или опровержение выдвигаемых положений теоретическими аргументами

Очень часто допускаются ошибки в способах доказательства, т. е. ошибки в демонстрации. Это ошибки, связанные с отсутствием логической связи между аргументами и тезисом, т. е. отсутствием связи между тем, чем доказывают, по отношению к тому, что именно доказывают. Часто случается, что человек приводит многочисленные факты, цитирует солидные документы, ссылается на авторитетные мнения. Создается внешнее впечатление, что его речь достаточно аргументирована. Однако при ближайшем рассмотрении оказывается, что концы с концами не сходятся. Исходные положения – аргументы – логически «не склеиваются» с конечным выводом – тезисом. В общем виде отсутствие логической связи между аргументами и тезисом называют ошибкой **«мнимого следования»**. Одна из форм такого несоответствия – **неоправданный логический переход от узкой области к более широкой области**. В аргументах, например, описывают свойства определенного сорта товара, а в тезисе необоснованно утверждают о свойствах данного товара в целом независимо от его сорта.

Другая форма несоответствия – **переход от сказанного с условием к сказанному безусловно**. Например, когда используют аргументы, справедливые лишь при определенных условиях, в определенное время или в определенном месте, а их считают верными при любых обстоятельствах. В аналитическом исследовании очень часто приходится доказывать не истинность, а ложность суждения или неправильность доказательства других исследователей, т. е. **делать опровержение их доводов**.

Опровержение, таким образом, направлено на разрушение доказательства других исследователей путем установления ложности или необоснованности их утверждений. Поскольку операция опровержения направлена на разрушение ранее состоявшего

гося доказательства, то в зависимости от целей критического разбирательства оно может быть выполнено следующими тремя способами: критикой тезиса, критикой аргументов и критикой демонстрации.

Первый способ – критика (опровержение) тезиса. Его цель – показать несостоятельность (ложность или ошибочность) выставленного проponentом тезиса. Опровержение такого тезиса может быть прямым или косвенным. Прямое опровержение строится в форме рассуждения, получившего название «сведение к абсурду». Аргументация в этом случае протекает в следующем виде: вначале условно допускают истинность выдвинутого проponentом положения и выводят логически вытекающее из него следствие.

Рассуждают при этом примерно так: допустим, что проponent прав и его тезис является истинным, но в этом случае из него вытекают такие-то и такие-то следствия. Если при сопоставлении следствий с фактами окажется, что они противоречат объективным данным, то тем самым их признают несостоятельными. На этой основе делают заключение о несостоятельности и самого тезиса, рассуждая по принципу: ложные следствия всегда свидетельствуют о ложности их основания. В качестве примера опровергнем положение «Земля является плоскостью». Временно примем за истинное это утверждение. Из него следует, что Полярная звезда должна быть видна везде одинаково над горизонтом. Однако это противоречит установленному факту: на различной географической широте высота Полярной звезды над горизонтом различна. Значит, утверждение «Земля плоская» является несостоятельным, т. е. Земля не плоская.

В процессе аргументации прямое опровержение выполняет разрушительную функцию. С его помощью показывают несостоятельность тезиса проponentа, не выдвигая никакой идеи взамен. Косвенное опровержение строится иным путем. Оппонент может прямо не анализировать тезис противоположной стороны, не проверяя ни аргументов, ни демонстрации проponentа. Он сосредоточивает внимание на тщательном и всестороннем обосновании собственного тезиса. Если аргументация основательна, то вслед за этим делается второй шаг – приходят к заключению о ложности тезиса проponentа. Такое опровержение применимо, разумеется, только в том случае, если тезис и антитезис регулируются принципом «третьего не дано», т. е. истинным может быть лишь одно из двух доказываемых утверждений.

Рассмотрим теперь **второй способ разрушения ранее состоявшегося доказательства, который называется «критика аргументов»**. Поскольку операция доказательства – это обоснование тезиса с помощью ранее установленных положений, следует пользоваться аргументами (доводами), истинность которых не вызывает сомнений. Если оппоненту удастся показать ложность или сомнительность аргументов, то существенно ослабляется позиция пропонента, ибо такая критика показывает необоснованность его тезиса. Критика аргументов может выражаться в том, что оппонент указывает на неточное изложение фактов, двусмысленность процедуры обобщения статистических данных, выражает сомнения в авторитетности эксперта, на заключение которого ссылается пропонент и т. п. Обоснованные сомнения в правильности доводов (аргументов) с необходимостью переносятся на тезис, который вытекает из таких доводов (аргументов), и потому он тоже расценивается как сомнительный и нуждается в новом самостоятельном подтверждении. **Критика демонстрации – это третий способ опровержения**. В этом случае показывают, что в рассуждениях пропонента нет логической связи между аргументами и тезисом.

Когда тезис не вытекает из аргументов, то он как бы повисает в воздухе и считается необоснованным. Как критика аргументов, так и критика демонстрации сами по себе лишь разрушают доказательство. Заявлять о том, что этим опровергается и сам тезис противоположной стороны, нельзя. О нем можно лишь сказать, что он требует нового обоснования, т. к. опирается на неубедительные доводы (аргументы) или доводы (аргументы) не имеют прямого отношения к тезису. Таковы основные правила аргументирования, построенные с использованием основных правил логического доказательства и опровержения. Только соблюдая их, можно вести успешно полемику на страницах диссертационной работы. Рассмотрим теперь **правила построения логических определений**, которые характерны для тезисов научных произведений. Чаще всего их дают через родовой признак и ближайшее видовое отличие. Обычно вначале называется родовое понятие, в которое определяемое понятие входит как составная часть. Затем называется тот признак определяемого понятия, который отличает его от всех ему подобных, причем этот признак должен быть самым важным и существенным. Чтобы дать правильное определение чему-либо, надо соблюдать несколько требований, которые принято называть правилами.

Правило соразмерности требует, чтобы объем определяемого понятия был равен объему определяющего понятия. Иначе говоря, эти понятия должны находиться в отношении тождества. Например, если мы определим банкира как собственника капитала, в этом случае определяющее понятие будет значительно шире, чем определяемое, поскольку собственниками денежного капитала являются не только банкиры. Такую ошибку называют ошибкой слишком широкого определения. Если при определении понятия мы прибегаем к другому понятию, которое в свою очередь определяется при помощи первого, то такое определение содержит в себе круг. Разновидностью круга в определении является **тавтология** – ошибочное определение, в котором определяющее понятие повторяет определяемое.

Например, «Экономист – это лицо, занимающееся экономикой». Подобное определение не раскрывает содержания понятия. Если мы не знаем, что такое экономист, то указание на то, что этот человек занимается экономикой, ничего не прибавит к нашим знаниям. В некоторых случаях при определении понятий указывается не один видовой признак, а несколько. Обычно это делается тогда, когда невозможно указать такой единственный признак, который отличал бы данное понятие от всех других и раскрывал бы существенным образом его содержание. Поэтому в таких случаях указывается несколько признаков, достаточных для отличия определяемого понятия и раскрытия его содержания. Подлинно научное определение сложных явлений и фактов не может ограничиваться формально-логическими требованиями. Оно должно содержать оценку определяемых фактов, исключаящую односторонний подход, присущий в недавнем прошлом всей отечественной науке. При этом следует также учитывать и особую специфику аналитических текстов.

10. Структура научно-исследовательской работы

Традиционно сложилась определенная композиционная структура НИР, основными элементами которой в порядке их расположения являются следующие:

1. Титульный лист.
2. Оглавление.
3. Введение.
4. Главы основной части.

5. Заключение.
6. Библиографический список.
7. Приложения.

Титульный лист является первой страницей НИР и заполняется по строго определенным правилам. После титульного листа помещается **оглавление**, в котором приводятся все заголовки НИР и указываются страницы, с которых они начинаются. Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки в тексте.

Введение. Здесь обычно обосновывается научная новизна и актуальность выбранной темы, цель и содержание поставленных задач, формулируется объект и предмет исследования, указывается избранный метод (или методы) исследования, сообщается, в чем заключается теоретическая значимость и прикладная ценность полученных результатов.

Научная новизна НИР дает автору право на использование понятия «Впервые» при характеристике полученных результатов, это означает отсутствие подобных результатов до их публикации. Научная новизна проявляется в наличии теоретических положений, которые впервые сформулированы и содержательно обоснованы, методические рекомендации, которых внедрены в практику и оказывают существенное влияние на развитие науки в целом и ее от дельных направлений. Актуальность темы оценивается с точки зрения современности и социальной значимости, создается проблемная ситуация, выход из которой вы и предлагаете. Чтобы читателю НИР сообщить о состоянии разработки выбранной темы, составляется **краткий обзор литературы**, который в итоге должен привести к выводу, что именно данная тема еще не раскрыта (или раскрыта лишь частично или не в том аспекте и потому нуждается в дальнейшей разработке).

Обзор литературы по теме должен показать основательное знакомство со специальной литературой, умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, оценивать ранее сделанное другими исследователями, определять главное в современном состоянии изученности темы. Все сколько-нибудь ценные публикации, имеющие прямое и непосредственное отношение к теме НИР, должны быть названы и критически оценены.

От формулировки научной проблемы и доказательства того, что та часть этой проблемы, которая является темой НИР, еще не получила своей разработки и освещения в специальной литературе, логично перейти к формулировке **цели предпринима-**

емого исследования, а также указать на конкретные задачи, которые предстоит решать в соответствии с этой целью. Это обычно делается в форме перечисления (изучить..., описать..., установить..., выявить..., вывести формулу и т. п.). Формулировки этих задач необходимо делать как можно более тщательно, поскольку описание их решения должно составить содержание глав НИР. Это важно также и потому, что заголовки таких глав «рождаются» именно из формулировок задач предприняемого исследования.

Обязательным элементом введения, является формулировка **объекта и предмета исследования**. Объект – это процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и избранное для изучения. Предмет – это то, что находится в границах объекта. Объект и предмет исследования как категории научного процесса соотносятся между собой как общее и частное. В объекте выделяется та его часть, которая служит предметом исследования. Именно на него и направлено основное внимание, именно предмет исследования определяет тему НИР, которая обозначается на титульном листе как ее заглавие.

Обязательным элементом введения является также указание на **методы исследования**, которые служат инструментом в добывании фактического материала, являясь необходимым условием достижения поставленной в такой работе цели. Во введении описываются и другие элементы научного процесса. К ним, в частности, относят указание, на каком конкретном материале выполнена сама работа. Здесь также дается характеристика основных источников получения информации (официальных, научных, литературных, библиографических), а также указываются методологические основы проведенного исследования.

В главах **основной части НИР** подробно рассматривается методика и техника исследования и обобщаются результаты. Все материалы, не являющиеся насущно важными для понимания решения научной задачи, выносятся в приложения. Содержание глав основной части должно точно соответствовать теме НИР и полностью ее раскрывать. Эти главы должны показать умение сжато, логично и аргументировано излагать материал. НИР заканчивается **заключительной частью, которая так и называется "заключение"**. Как и всякое заключение, эта часть НИР выполняет роль концовки, обусловленной логикой проведения исследования, которая носит форму синтеза накопленной в основной части научной информации. Этот синтез – последова-

тельное, логически стройное изложение полученных итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. Именно здесь содержится так называемое "выводное" знание, которое является новым по отношению к исходному знанию. Это выводное знание не должно подменяться механическим суммированием выводов в конце глав, представляющих краткое резюме, а должно содержать то новое, существенное, что составляет итоговые результаты исследования, которые часто оформляются в виде некоторого количества пронумерованных абзацев. Их последовательность определяется логикой построения исследования. При этом указывается вытекающая из конечных результатов не только его научная новизна и теоретическая значимость, но и практическая ценность.

После заключения принято помещать **библиографический список использованной литературы**. Этот список составляет одну из существенных частей НИР и отражает самостоятельную творческую работу. Каждый включенный в такой список литературный источник должен иметь отражение в тексте. Если автор делает ссылку на какие-либо заимствованные факты или цитирует работы других авторов, то он должен обязательно указать в подстрочной ссылке, откуда взяты приведенные материалы. Не следует включать в библиографический список те работы, на которые нет ссылок в тексте, и которые фактически не были использованы. Не рекомендуется включать в этот список энциклопедии, справочники научно-популярные книги, газеты. Если есть необходимость в использовании таких изданий, то следует привести их в подстрочных ссылках. Вспомогательные или дополнительные материалы, которые загромождают текст основной части, помещают в **приложении**.

По содержанию приложения очень разнообразны. Это, например, могут быть копии подлинных документов, выдержки из отчетных материалов, производственные планы и протоколы, отдельные положения из инструкций и правил, ранее неопубликованные тексты, переписка и т. п. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты. В приложения нельзя включать библиографический список использованной литературы, вспомогательные указатели всех видов, справочные комментарии и примечания, которые являются не приложениями к основному тексту, а элементами справочно-сопроводительного аппара-

та, помогающими пользоваться ее основным текстом. Каждое приложение должно начинаться с нового листа (страницы) с указанием в правом верхнем углу слова "Приложение" и иметь тематический заголовок. При наличии более одного приложения они нумеруются арабскими цифрами (без знака №), например: "Приложение I", "Приложение 2" и т. д. Нумерация страниц, на которых даются приложения, должна быть сквозной и продолжать общую нумерацию страниц основного текста. Связь основного текста с приложениями осуществляется через ссылки, которые употребляются со словом "смотри"; оно обычно сокращается и заключается вместе с шифром в круглые скобки по форме: (см. приложение 5).

11. Библиографический поиск литературных источников

Знакомство с опубликованными источниками по теме исследования начинается с разработки идеи, т. е. замысла предполагаемого научного исследования, который, как уже указывалось ранее, находит свое выражение в теме и рабочем плане. Такая постановка дела позволяет более целеустремленно искать литературные источники по выбранной теме и глубже осмысливать тот материал, который содержится в опубликованных в печати работах других авторов, ибо основные вопросы проблемы почти всегда заложены в более ранних исследованиях. Далее следует продумать порядок поиска и приступить к составлению картотеки (или списка) литературных источников по теме. Хорошо составленная картотека (список) даже при беглом обзоре заглавий источников помогает охватить тему в целом. На ее основе возможно уже в начале исследования уточнить план. Просмотру должны быть подвергнуты все виды источников, содержание которых связано с темой исследования. К ним относятся материалы, опубликованные в различных отечественных и зарубежных изданиях, непубликуемые документы (отчеты о научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах, диссертации, депонированные рукописи, отчеты специалистов о зарубежных командировках, материалы зарубежных фирм), официальные материалы.

Состояние изученности темы целесообразнее всего начать со знакомства с **информационными изданиями**, цель выпуска которых оперативная информация как о самих публикациях, так и о наиболее существенных сторонах их содержания. Информа-

онные издания в отличие от обычных библиографических изданий оперируют не только сведениями о произведениях печати, но и идеями и фактами, в них заключенными. Помимо оперативности публикации, их отличают новизна сообщаемой информации, полнота охвата источников и наличие справочного аппарата, позволяющего быстро систематизировать и отыскивать документы. В настоящее время выпуском информационных изданий занимаются институты, центры и службы научно-технической информации (НТИ), которые охватывают все отрасли народного хозяйства. Сеть этих институтов и организаций в нашей стране объединена в Государственную систему научно-технической информации (ГСНТИ), которая осуществляет централизованный сбор и обработку основных видов документов (обработкой отечественной и зарубежной литературы по естествознанию и техническим наукам занимается ВИНТИ, по общественным – ИНИОН, патентной документации – НПО "Поиск"; отчеты о НИР и ОКР, защищенные диссертации обрабатывает ВНТИЦ, нормативно-техническую документацию – ВНИИКИ. Основная масса пособий указанных выше институтов и организаций четко подразделяется на три вида таких изданий: библиографические, реферативные и обзорные.

Библиографические издания содержат упорядоченную совокупность библиографических описаний, которые извещают специалистов о том, что издано по интересующему его вопросу. Библиографическое описание здесь выполняет две функции. С одной стороны, оно оповещает о появлении документа (сигнальная функция), а с другой – сообщает необходимые сведения для его отыскания (адресная функция). Из библиографических описаний составляют библиографические указатели и библиографические списки. Библиографические указатели чаще всего носят сигнальный характер и состоят из перечня библиографических описаний часто без аннотаций и рефератов. Эти издания с максимальной полнотой отражают отечественную и зарубежную литературу. Их отличают оперативность подготовки и сравнительно короткие сроки с момента выхода публикации до момента отражения ее в указателе.

Наиболее значительным библиографическим указателем является "Сигнальная информация" (СИ) ВИНТИ. Цель такого издания – быстро информировать специалистов о новых публикациях по мировой науке и технике. Именно на эти издания возложена сейчас функция опережающего оповещения читателей о только что вышедшей научной и технической литературе. СИ

представляет собой по преимуществу систематические указатели, выпускаемые в виде бюллетеней, тематика которых охватывает почти все отрасли мировой науки и техники. Отечественные и зарубежные публикации по медико-социальным, гигиеническим и клиническим дисциплинам отражаются в СИ ВИНТИ в специальной серии "Биология". Оперативность подготовки СИ исключительно высока – в среднем один-два месяца, периодичность выпуска – 24 номера в год.

Реферативные издания содержат публикации рефератов, включающих сокращенное изложение содержания первичных документов (или их частей) с основными фактическими сведениями и выводами. К реферативным изданиям относятся реферативные журналы, реферативные сборники, экспресс-информация, информационные листки. Реферативные журналы в Российской Федерации по естественным и техническим наукам издает ВИНТИ под общим заголовком "Реферативный журнал" (РЖ). РЖ ВИНТИ – основное и самое распространенное в нашей стране реферативное издание, которое наиболее полно отражает всю мировую литературу по естествознанию и технике, публикуя рефераты, аннотации и библиографические описания, составляемые на статьи, монографии, сборники. **РЖ ВИНТИ** – единое многосерийное издание, состоящее из сводных томов (в которые входят выпуски, издающиеся самостоятельными тетрадами) и из отдельных выпусков, не входящих в сводные тома. Периодичность их выхода в свет – 12 раз в год за исключением РЖ "Химия" и "Биологическая химия", которые выходят 24 раза в год. Интервал с момента появления публикации до ее отражения в РЖ в среднем около четырех месяцев.

Реферативные сборники представляют собой периодические, продолжающиеся или непериодические издания, которые содержат рефераты неопубликованных документов. Их выпускают центральные отраслевые институты научно-технической информации и технико-экономических исследований. Такие издания носят обычно узко-тематический характер.

Экспресс-информация (ЭИ) – это периодическое издание журнальной или листовой формы, которое содержит расширенные рефераты наиболее актуальных опубликованных зарубежных материалов и неопубликованных отечественных документов, требующих оперативного освещения. Наибольшую известность среди изданий рассматриваемого вида получила экспресс-информация ВИНТИ, которая адресуется работникам промышленности,

научно-исследовательских учреждений, конструкторских и проектных организаций и освобождает их от необходимости отбирать материалы среди огромного числа публикаций в РЖ. Выпуски ЭИ рассылаются по подписке. В ЭИ публикуются расширенные рефераты наиболее актуальных журнальных статей, описаний патентов, отчетов о научных работах и других документов научно-технического характера.

Рефераты содержат все основные данные первоисточников, сопровождающиеся рисунками (графики, схемы, диаграммы, фотографии) и таблицами, а также теоретическими выкладками, вследствие чего необходимость обращения к оригиналу отпадает. Периодичность выхода выпусков ЭИ различна. В ВИНТИ периодичность каждой серии - четыре номера в месяц (48 номеров в год). С момента получения оригинальной публикации до ее отражения проходит два-три месяца. Потребность в информации, способствующей внедрению достижений науки и техники в производство, вызвала широкое распространение *информационных листков* – оперативных печатных изданий, которые содержат рефераты, отражающие информацию о передовом производственном опыте или научно-технических достижениях.

К **обзорным изданиям** относятся обзор по одной проблеме, направлению и сборник обзоров. Обзоры обобщают сведения, содержащиеся в первичных документах, являясь высшей ступенью их аналитико-синтетической переработки. Такие издания обычно сообщают о состоянии или развитии какой-либо отрасли науки или практической деятельности, отражая все новое, что сделано в ней за определенное время. Цель обзоров – обеспечить проведение научных исследований и опытно-конструкторских разработок на современном уровне развития науки и техники, устранить параллелизм в работе научно-исследовательских организаций, помочь сделать правильный выбор направления и методов разработки в определенной области.

Наиболее значительным обзорным изданием по естествознанию и технике является серия сборников ВИНТИ "Итоги науки и техники" (ИНТ). Это издание обобщает и систематизирует сведения по материалам, опубликованным в соответствующих выпусках РЖ ВИНТИ за один-три года. ИНТ издается сериями по отраслям науки и техники и выходит томами с периодичностью один-два раза в год. Каждый том содержит список литературы с указанием номеров рефератов. Серии ИНТ заняли прочное место в системе информационно-библиографических изданий. В

отличие от бюллетеней сигнальной информации и реферативных журналов, где помещаются библиографические описания и рефераты отдельных публикаций, серии ИНТ содержат концентрированную обзорную информацию по актуальным вопросам науки и техники, полученную в результате анализа и оценки содержания большого числа публикаций по каждому вопросу. Цель выпуска таких серий – предоставлять специалистам критически оцененную и обобщенную информацию проблемно-ориентировочного характера, знакомя их с содержанием наиболее важных публикаций с минимальными затратами времени. Это позволяет обеспечивать развитие научных исследований и опытно-конструкторских разработок на современном уровне и устранять параллелизм в работе научно-исследовательских организаций.

Очень полезен для розыска материалов, не попавших в печать, Всероссийский научно-технический информационный центр (ВНТИЦентр), осуществляющий сбор, накопление и обработку информации по всем видам непубликуемых исследовательских работ, проводимых в стране, и издающий по ним информационные издания реферативного и сигнального типа; Всероссийский научно-исследовательский институт технической информации, классификации и кодирования (ВНИИКИ), издающий информационные указатели литературы; Всероссийский научно-исследовательский институт патентной информации (ВНИИПИ), выпускающий оригинальные и собственные информационные издания по различным направлениям изобретательства, в том числе сигнальные, библиографические и реферативные издания. Исследователям, работающим в области отраслевой науки, следует обязательно знакомиться с изданиями центральных отраслевых органов информации, таких как Всероссийского института информации и технико-экономических исследований агропромышленного комплекса. Всероссийского научно-исследовательского института информации и технико-экономических исследований по электронике (Информ-электро), Научно-информационного центра "Информпечать". Соискателю, ведущему разыскание литературных источников, нельзя обойти вниманием библиографические указатели литературы Государственной публичной научно-технической библиотеки (ГПНТБ).

Следует обращать внимание на издания Всероссийской книжной палаты, которая выпускает библиографические указатели "Книжная летопись", "Летопись периодических и продолжающихся изданий", "Летопись газетных статей" и др.; издания

Российской государственной библиотеки; Всероссийской государственной библиотеки иностранной литературы, издающей различные библиографические указатели и картотеки. Наряду с информационными изданиями органов НТИ для информационного поиска следует использовать **автоматизированные информационно-поисковые системы, базы и банки данных**. Данные поиска могут быть использованы непосредственно, однако чаще всего они служат ступенью (ключом) к обнаружению первичных источников информации, каковыми являются научные труды (монографии, сборники) и другие нужные для научной работы издания.

В связи с развитием научно-исследовательских работ и необходимостью детально анализировать литературу, выпущенную в предыдущие годы, все большее значение для исследователей **приобретает ретроспективная библиография**, назначением которой является подготовка и распространение библиографической информации о произведениях печати за какой-либо период времени прошлого. Эта библиография представлена широким кругом пособий. Среди них тематические указатели и обзоры, внутрикнижные и пристатейные списки литературы, каталоги отраслевых научно-технических издательств, персональная библиография выдающихся естествоиспытателей и инженеров, библиографические указатели по истории естествознания и техники.

Тематические указатели и обзоры – основная часть ретроспективных изданий по естествознанию и технике. Их готовят центральные научно-технические библиотеки, библиотеки академий, научно-исследовательских институтов и высших учебных заведений, а также органы научно-технической информации. Указатели отражают литературу по какой-либо отрасли в целом или по ее разделу. Особую группу ретроспективных общепрофессиональных библиографических пособий составляют указатели по техническим справочникам. Издаются узкоспециальные ретроспективные библиографические указатели и обзоры. Они выпускаются научно-техническими библиотеками научно-исследовательских институтов и высших учебных заведений, а также службами научно-технической информации.

Особый вид ретроспективной библиографии – внутрикнижные и пристатейные списки литературы. Социологические исследования показывают, что такие списки приносят специалистам огромную пользу, поскольку информируют их о вышедших за предшествующие годы публикациях, непосредственно отно-

сящихся к их роду занятий или профессии, минуя промежуточные библиографические звенья. Эффективным является помещение списков литературы в отраслевой технической периодике. Сейчас по различным отраслям техники и производства в нашей стране выходит свыше 1000 журналов, периодических сборников и бюллетеней, каждый из которых может информировать своих читателей об имеющихся книгах и опубликованных статьях.

В монографиях библиографические списки встречаются особенно часто и обычно помещаются в конце книги. В тематических сборниках списки приводятся после каждого крупного раздела. В некоторых случаях внутрикнижные списки могут быть большими. Ретроспективными указателями служат и каталоги отраслевых научно-технических издательств. Их ценность заключается в том, что они содержат наиболее полные и точные списки книг по тематическому профилю того или иного издательства. Ретроспективный характер носит персональная библиография выдающихся деятелей естествознания и техники. Она очень разнообразна и представлена большим числом изданий. Это персональные указатели трудов отдельных ученых и литературы о них, рубрики "персоналии" в некоторых изданиях и, наконец, библиографические словари, содержащие списки произведений нескольких ученых, а также литературу и библиографические списки о них.

12. Требования к оформлению отчета о НИР

Представление отдельных видов текстового материала

Текстовый материал научного произведения весьма разнообразен. Рассмотрим вначале правила **записи количественных числительных**. Однозначные количественные числительные, если при них нет единиц измерения, пишутся словами. Например, пять станков (не: 5 станков), на трех образцах (не: на 3 образцах). Многочисленные количественные числительные пишутся цифрами, за исключением числительных, которыми начинается абзац, такие числительные пишутся словами. Числа с сокращенным обозначением единиц измерения пишутся цифрами. Например 7 л, 24 кг. После сокращения "л", "кг" и т. п. точка не ставится. При перечислении однородных чисел (величин и отношений) сокращенное обозначение единицы измерения ставится только после последней цифры. Например, 3, 14 и 25 кг. Количественные имена числительные согласуются с именами существительными во всех

падежных формах, кроме форм именительного и винительного падежей. Например, до пятидесяти рублей (род. п.), к шестидесяти рублям (дат. п.) и т. д. В формах именительного и винительного падежей количественные числительные управляют существительными. Например имеется пятьдесят (им. п.) рублей (род. п.), получить пятьдесят (вин. п.) рублей (род. п.). Количественные числительные при записи арабскими цифрами не имеют падежных окончаний, если они сопровождаются существительными. Например, на 20 страницах (не: на 20-ти страницах).

При написании порядковых числительных нужно соблюдать следующие правила. Однозначные и многозначные порядковые числительные пишутся словами. Например, третий, тридцать четвертый, двухсотый. Исключения составляют случаи, когда написание порядкового номера обусловлено традицией, например, 1-я ударная армия. **Порядковые числительные**, входящие в состав сложных слов, в научных текстах пишутся цифрами. Например, 15-тонный грузовик, 30-процентный раствор. В последние годы все чаще используется форма без наращения падежного окончания, если контекст не допускает двояких толкований, например в 3 % растворе. Порядковые числительные при записи арабскими цифрами имеют падежные окончания. В падежном окончании порядковые числительные, обозначенные арабскими цифрами, имеют: а) одну букву, если они оканчиваются на две согласные, на "и" и на согласную букву; б) две буквы, если оканчиваются на согласную и гласную буквы. Например, вторая – 2-я (не 2-ая), пятнадцатый – 15-й (не: 15-ый или 15-тый), тридцатых – 30-х (не: 30-ых), в 53-м году (не: в 53-ем или 53-ьем году), десятого класса – 10-го класса (не: 10-ого класса). При перечислении нескольких порядковых числительных падежное окончание ставится только один раз. Например, водители 1 и 2-го классов. Порядковые числительные, обозначенные арабскими цифрами, не имеют падежных окончаний, если они стоят после существительного, к которому относятся. В научных работах часто встречаются **сокращения**. Это усечение слова, а также часть слова или целое слово, образованное путем такого усечения 7. Такая сокращенная запись слов используется здесь с целью сокращения объема текста, что обусловлено стремлением в его минимальном объеме дать максимум информации. При сокращенной записи слов используются три основных способа: 1) оставляется только первая (начальная) буква слова (год – г.); 2) оставляется часть слова, отбрасывается окончание и суффикс (совет-ский – сов.); 3) пропускается

несколько букв в середине слова, вместо которых ставится дефис (университет – ун-т). Делая сокращение, нужно иметь в виду, что сокращение должно оканчиваться на согласную и не должно оканчиваться на гласную (если она не начальная буква в слове), на букву "и", на мягкий и твердый знак.

В научном тексте встречаются следующие виды сокращений: 1) буквенные аббревиатуры, 2) сложносокращенные слова, 3) условные графические сокращения по начальным буквам слов, 4) условные графические сокращения по частям слов и начальным буквам. Рассмотрим их более подробно. **Буквенные аббревиатуры** состояются из первых (начальных) букв полных наименований и различаются: а) на читаемые по названиям букв (США), б) на читаемые по звукам, обозначаемым буквами (вуз – высшее учебное заведение). В научных текстах кроме общепринятых буквенных аббревиатур используются вводимые их авторами буквенные аббревиатуры, сокращенно обозначающие какие-либо понятия из соответствующих областей знания. При этом первое упоминание таких аббревиатур указывается в круглых скобках после полного наименования, в дальнейшем они употребляются в тексте без расшифровки. Другим видом сокращений являются **сложносокращенные слова**, которые состояются из сочетания: а) усеченных слов и полных слов (профсоюз – профессиональный союз), б) одних усеченных слов (колхоз – коллективное хозяйство).

Для подтверждения собственных доводов ссылкой на авторитетный источник или для критического разбора того или иного произведения печати следует приводить **цитаты**. Академический этикет требует точно воспроизводить цитируемый текст, ибо малейшее сокращение приводимой выдержки может исказить смысл, который был в нее вложен автором. Общие требования к цитированию следующие:

1) Текст цитаты заключается в кавычки и приводится в той грамматической форме, в какой он дан в источнике, с сохранением особенностей авторского написания. Научные термины, предложенные другими авторами, не заключаются в кавычки, исключая случаи явной полемики. В этих случаях употребляется выражение "так называемый".

2. Цитирование должно быть полным, без произвольного сокращения цитируемого текста и без искажений мысли автора. Пропуск слов, предложений, абзацев при цитировании допускается без искажения цитируемого текста и обозначается многото-

чем. Оно ставится в любом месте цитаты (в начале, в середине, в конце). Если перед опущенным текстом или за ним стоял знак препинания, то он не сохраняется.

3. При цитировании каждая цитата должна сопровождаться ссылкой на источник, библиографическое описание которого должно приводиться в соответствии с требованиями библиографических стандартов.

4. При непрямом цитировании (при пересказе, при изложении мыслей других авторов своими словами), что делает значительную экономию текста, следует быть предельно точным в изложении мыслей автора и корректным при оценке излагаемого, давать соответствующие ссылки на источник. Если необходимо выразить отношение автора работы к отдельным словам или мыслям цитируемого текста, то после них ставят восклицательный знак или знак вопроса, которые заключают в круглые скобки. Если автор работы, приводя цитату, выделяет в ней некоторые слова, он должен это специально оговорить, т. е. после поясняющего текста ставится точка, затем указываются инициалы автора работы, а весь текст заключается в круглые скобки. Вариантами таких оговорок являются следующие: (разрядка наша. – Ф.К.), (подчеркнуто мною. – О.К.), (курсив наш. – Ф.К.). Инициалы диссертанта ставятся также и после пояснения, введенного в текст цитаты, если без него взятая вне контекста цитата непонятна. В приводимом ниже примере это выглядит так: "Она (рекомендательная библиография. – Ф.К.) в противоположность другим основным видам библиографии отличается ярко выраженным педагогическим характером". При оформлении цитат следует знать правила, связанные с написанием прописных и строчных букв, а также с употреблением знаков препинания в цитируемых текстах.

Ссылки в тексте на номер рисунка, таблицы, страницы, главы пишут сокращенно и без значка "№". Если указанные слова не сопровождаются порядковым номером, то их следует писать в тексте полностью, без сокращений, например "из рисунка видно, что...", "таблица показывает, что..." и т. д. Ссылку в тексте на отдельный раздел работы, не входящий в строй данной фразы, заключают в круглые скобки, помещая впереди сокращение "см.". Подстрочные ссылки (сноски) печатают с абзачного отступа арабскими цифрами без скобки и размещают сверху строки (поднимают на один щелчок. От основного текста сноски отделяется сплошной чертой. Знак ссылки, если примечание относится к отдельному слову, должен стоять непосредственно у этого слова,

если же оно относится к предложению (или группе предложений), то – в конце. По отношению к знакам препинания знак сноски ставится перед ними (за исключением вопросительного и восклицательного знаков и многоточия). Ссылки нумеруют в последовательном порядке в пределах каждой страницы. На каждой следующей странице нумерацию ссылок начинают сначала.

В научных текстах встречается много перечислений (перечней), состоящих как из законченных, так и незаконченных фраз. Незаконченные фразы пишутся со строчных букв и обозначаются арабскими цифрами или строчными буквами с полукруглой закрывающей скобкой. Существует два варианта оформления таких фраз. **Первый вариант:** перечисления состоят из отдельных слов (или небольших фраз без знаков препинания внутри), которые пишутся в подбор с остальным текстом и отделяются друг от друга запятой. Например: методы исследования разделяют на пять групп: 1) философские, 2) общенаучные, 3) частнонаучные, 4) дисциплинарные, 3) междисциплинарные. **Второй вариант:** перечисления состоят из развернутых фраз со своими знаками препинания. Здесь части перечисления чаще всего пишутся с новой строки и отделяются друг от друга точкой с запятой. Например: Новое оборудование отличается от старого: а) наличием экранизирующего щита; б) большей скоростью вращения вала; в) лучшей изоляцией электропроводки, распределительных щитов и пульта управления. В том случае, когда части перечисления состоят из законченных фраз, они пишутся с абзачными отступами, начинаются с прописных букв и отделяются друг от друга точкой.

Представление табличного материала

Цифровой материал, когда его много или когда имеется необходимость в сопоставлении и выводе определенных закономерностей, оформляют в виде таблиц. Таблица представляет собой такой способ подачи информации, при котором цифровой или текстовой материал группируется в колонки, отграниченные одна от другой вертикальными и горизонтальными линейками. По содержанию таблицы делятся на аналитические и неаналитические. Аналитические таблицы являются результатом обработки и анализа цифровых показателей. Как правило, после таких таблиц делается обобщение в качестве нового (выводного) знания, которое вводится в текст словами: "таблица позволяет сделать вывод, что...", "из таблицы видно, что...", "таблица позволит заключить, что..." и т. п. Часто такие таблицы дают возможность выявить и

сформулировать определенные закономерности. В неаналитических таблицах помещаются, как правило, необработанные статистические данные, необходимые лишь для информации или констатации.

Обычно таблица состоит из следующих элементов: порядкового номера и тематического заголовка, боковика, заголовков вертикальных граф (головки), горизонтальных и вертикальных граф (основной части, т. е. в прографке). Логика построения таблицы должна быть такова, что ее логический субъект, или подлежащее (обозначение тех предметов, которые в ней характеризуются), должен быть расположен в боковике, или в головке, или в них обоих, но не в прографке, а логический предмет таблицы, или сказуемое (т. е. данные, которыми характеризуется подлежащее), – в прографке, но не в головке или боковике. Каждый заголовок над графой должен относиться ко всем данным в этой графе, а каждый заголовок строки в боковине – ко всем данным этой строки. Основные заголовки в самой таблице пишут с прописной буквы. Подчиненные заголовки пишутся двояко: со строчной буквы, если они грамматически связаны с главным заголовком, и с прописной буквы – если такой связи нет. Заголовки (как подчиненные, так и главные) должны быть максимально точными и простыми. В них не должно быть повторяющихся слов или размерностей. Следует избегать вертикальной графы "номер по порядку", в большинстве случаев не нужной. Весьма осторожно нужно обращаться с вертикальной графой "Примечание". Такая графа допустима лишь в тех случаях, когда она содержит данные, относящиеся к большинству строя таблиц.

Все таблицы, если их несколько, нумеруют арабскими цифрами в пределах всего текста. Над правым верхним углом таблицы помещают надпись "Таблица..." с указанием порядкового номера таблицы без значка № перед цифрой и точки после нее. Если в тексте только одна таблица, то номер ей не присваивается и слово "таблица" не пишут. Таблицы снабжают тематическими заголовками, которые располагают посередине страницы и пишут с прописной буквы без точки на конце. При переносе таблицы на следующую страницу головку таблицы следует повторить и над ней поместить слова "Продолжение таблицы 5". Если головка громоздкая, допускается ее не повторять. В этом случае пронумеровывают графы и повторяют их нумерацию на следующей странице. Заголовок таблицы не повторяют.

Представление отдельных видов иллюстративного материала

Все иллюстрации в НИР должны быть пронумерованы. Нумерация их обычно бывает сквозной, то есть через всю работу. Если иллюстрация в работе единственная, то она не нумеруется. В тексте на иллюстрации делаются ссылки, содержащие порядковые номера, под которыми иллюстрации помещены. Не следует оформлять ссылки как самостоятельные фразы, в которых лишь повторяется то, что содержится в подписи. В том месте, где речь идет о теме, связанной с иллюстрацией и где читателя нужно отослать к ней, помещают ссылку либо в виде заключенного в круглые скобки выражения "(рис. 3)", либо в виде оборота типа: "...как это видно на рис. 3" или "...как это видно из рис. 3".

Каждую иллюстрацию необходимо снабжать подрисуночной подписью, которая должна соответствовать основному тексту и самой иллюстрации. Подпись под иллюстрацией обычно имеет четыре основных элемента: наименование графического сюжета, обозначаемого сокращенным словом "Рис. "; порядковый номер иллюстрации, который указывается без знака номера арабскими цифрами; тематический заголовок иллюстрации, содержащий текст с характеристикой изображаемого в наиболее краткой форме; экспликацию, которая строится так: детали сюжета обозначают цифрами, затем эти цифры выносят в подпись, сопровождая их текстом. Следует отметить, что экспликация не заменяет общего наименования сюжета, а лишь поясняет его. Основными видами иллюстративного материала являются: чертеж, технический рисунок, схема, фотография, диаграмма и график.

Чертеж – используется, когда надо максимально точно изобразить конструкцию машины, механизма или их части. Любой чертеж должен быть выполнен в точном соответствии с правилами черчения и требованиями соответствующих стандартов. Название узлов и деталей на таком чертеже обычно не пишутся. Если по содержанию текста требуется указать отдельные детали, то они нумеруются на чертеже арабскими цифрами (слева направо, по часовой стрелке). Расшифровку этих цифр (позиций) дают в тексте по ходу изложения, либо в подписи под чертежом. Разрезы и сечения на чертежах, а также стрелки, указывающие расположения проекций, обозначают буквами русского алфавита. При этом слова "Сечение" и "Разрез" не пишут.

Фотография – особенно убедительное и достоверное

средство наглядной передачи действительности. Она применяется тогда, когда необходимо с документальной точностью изобразить предмет или явление со всеми его индивидуальными особенностями. Во многих отраслях науки и техники фотография - это не только иллюстрация, но и научный документ (изображение ландшафта, вида растения или животного, расположение объектов наблюдения и т. п.). В некоторых случаях оправданы ранее опубликованные фотографии. Приведение подобных фотографий может быть оправдано лишь при хорошо выполненной оригинальной съемке с натуры в естественной обстановке. Вполне закономерна также иллюстрация оригинальными фотографиями в качестве доказательства существования чего-либо в определенном месте. В таких случаях снимок делается с документирующим фоном.

Технические рисунки используются в НИР, когда нужно изобразить явление или предмет такими, какими мы их зрительно воспринимаем, но только без лишних деталей и подробностей. Такие рисунки выполняются, как правило, в аксонометрической проекции, что позволяет наиболее просто и доступно изобразить предмет. Несмотря на свою простоту, технический рисунок обладает широкими познавательными возможностями. С помощью технического рисунка можно с большей степенью наглядности изобразить форму, структуру и расположение предметов. Он помогает легко устранить все ненужное, мешающее понять суть дела и выделить основные части изображаемого, показать механизм или его деталь в разрезе. Особенно полезен технический рисунок, когда требуется показать монтаж устройства или отдельные детали его узлов.

Схема – это изображение, передающее обычно с помощью условных обозначений и без соблюдения масштаба основную идею какого-либо устройства, предмета, сооружения или процесса и показывающие взаимосвязь их главных элементов. На схемах различных устройств вся измерительная и коммуникационная аппаратура: электрические, электронные, кинематические, тепловые и другие виды приборов и механизмов – должна быть изображена с использованием обозначений, установленных соответствующими стандартами. На схемах всех видов должна быть выдержана толщина линий изображения основных и вспомогательных, видимых и невидимых деталей и толщина линий их связей. Сложные кинематические схемы различных механизмов машин с большим количеством пере- крывающихся друг друга деталей

рекомендуется изображать в аксонометрии так, чтобы отчетливо были видны все детали и их связи. В некоторых работах пространственные схемы различных систем изображаются в виде прямоугольников с простыми связями-линиями. Такие схемы обычно называют блок-схемами. Однако для большей ясности и наглядности при вычерчивании блок-схем нужно стремиться к натурному изображению приборов и аппаратов, выдерживая примерно их размеры. При таком способе изображения схем отпадает необходимость включения в рукопись отдельных рисунков с изображением приборов и аппаратов, являющихся частью схемы.

Диаграмма – один из способов графического изображения зависимости между величинами. Диаграммы составляются для наглядного изображения и анализа массовых данных. В соответствии с формой построения различают диаграммы плоскостные, линейные и объемные. Наибольшее распространение получили линейные диаграммы, а из плоскостных – столбиковые (ленточные) и секторные. Для построения линейных диаграмм обычно используют координатное поле. По оси абсцисс в изображенном масштабе откладывается время или факториальные признаки (независимые), на оси ординат – показатели на определенный момент или период времени или размеры результирующего независимого признака. Вершины ординат соединяются отрезками, в результате чего получается ломаная линия. На линейные диаграммы одновременно можно наносить ряд показателей. На столбиковых (ленточных) диаграммах данные изображаются в виде прямоугольников (столбиков) одинаковой ширины, расположенных вертикально или горизонтально. Длина (высота) прямоугольников пропорциональна изображаемому ими величинам. При вертикальном расположении прямоугольников – диаграмма называется столбиковой, при горизонтальном – ленточной. Секторная диаграмма представляет собой круг, разделенный на секторы, величины которых пропорциональны величинам частей отображаемого объекта или явления.

Результаты обработки числовых данных можно дать в виде **графиков**, то есть условных изображений величин и их соотношений через геометрические фигуры, точки и линии. Графики используются как для анализа, так и для повышения наглядности иллюстрируемого материала. Кроме геометрического образа, график должен содержать ряд вспомогательных элементов: общий заголовок графика; словесные пояснения условных знаков и смысла отдельных элементов графического образа; оси ко-

ординат, шкалу с масштабами и числовые сетки; числовые данные, дополняющие или уточняющие величину нанесенных на график показателей. Оси абсцисс и ординат графика вычерчиваются сплошными линиями. На концах координатных осей стрелок не ставят. В некоторых случаях графики снабжаются координатной сеткой, соответствующей масштабу шкал по осям абсцисс и ординат. Можно при вычерчивании графиков вместо сетки по осям короткими рисками наносить масштаб. Числовые значения масштаба шкал осей координат пишут за пределами графика (левее оси ординат и ниже оси абсцисс). Исключение составляют графики, ось абсцисс или ось ординат которых служит общей шкалой для двух величин. В таких случаях цифровые значения масштаба для второй величины часто пишут внутри рамки графика или проводят вторую шкалу (в случае другого масштаба). Следует избегать дробных значений масштабных делений по осям координат. На координатной оси этот множитель следует указывать либо при буквенном обозначении величины, откладываемой по оси, либо вводить в размерность этой величины. По осям координат должны быть указаны условные обозначения и размерности отложенных величины в принятых сокращениях. На графике следует писать только принятые в тексте условные буквенные обозначения. Надписи, относящиеся к кривым и точкам, оставляют только в тех случаях, когда их немного, и они являются краткими. Многословные надписи заменяют цифрами, а расшифровку приводят в подрисуночной подписи. Если надписи нельзя заменить обозначениями, то их пишут посередине оси снизу вверх. Так же поступают со сложными буквенными обозначениями и размерностями, которые не укладываются на линии численных значений по осям координат. Если кривая, изображенная на графике, занимает небольшое пространство, то для экономии места числовые деления на осях координат можно начинать не с нуля, а ограничивать теми значениями, в пределах которых рассматривается данная функциональная зависимость.

13. Оформление библиографического списка

Библиографический аппарат в НИР – это ключ к источникам, которыми пользовался автор при ее написании. Кроме того, такой аппарат в определенной мере есть выражение научной этики и культуры научного труда. Именно по нему можно судить о

степени осведомленности исследователя в имеющейся литературе по изучаемой проблеме. Библиографический аппарат НИР представлен библиографическим списком и библиографическими ссылками, которые оформляются в соответствии с ГОСТ "Библиографическое описание документа" и с учетом кратких правил "Составления библиографического описания". Рассмотрим вначале оформление библиографического списка, который иногда неверно называют литературой.

Библиографический список – элемент библиографического аппарата, который содержит библиографические описания использованных источников и помещается после заключения. Такой список составляет одну из существенных частей НИР, отражающей самостоятельную творческую работу ее автора, и потому позволяющий судить о степени фундаментальности проведенного исследования. Библиографическое описание составляют непосредственно по произведению печати или выписывают из каталогов и библиографических указателей полностью без пропусков каких-либо элементов, сокращений заглавий и т. п. Благодаря этому можно избежать повторных проверок, вставок пропущенных сведений. В работах в библиографический список не включаются те источники, на которые нет ссылок в основном тексте и которые фактически не были использованы. Не включаются также энциклопедии, справочники, научно-популярные издания. В работах по техническим наукам обычно приводится как дополнительный список-перечень авторских свидетельств и патентов, на которые есть ссылки в основном тексте. Используются следующие способы построения библиографических списков: по алфавиту фамилий авторов или заглавий, по тематике, по видам изданий, по характеру содержания, списки смешанного построения.

Алфавитный способ группировки литературных источников характерен тем, что фамилии авторов и заглавий (если автор не указан) размещены по алфавиту. Однако не следует в одном списке смешивать разные алфавиты. Иностранные источники обычно размещают по алфавиту после перечня всех источников на языке диссертации. Принцип расположения в списке библиографических описаний источников – "слово за словом". Записи рекомендуется располагать:

- а) при совпадении первых слов – по алфавиту вторых и т. д.;
- б) при нескольких работах одного автора – по алфавиту заглавий;

Методология научных исследований в отрасли

в) при авторах-однофамильцах – по идентифицирующим признакам (младший, старший, отец, сын – от старших к младшим);

г) при нескольких работах авторов, написанных им в соавторстве с другими – по алфавиту фамилий соавторов.

При алфавитном способе расположения библиографических описаний источников их список обычно не нумеруют. Связь библиографических записей с основным текстом устанавливается при помощи фамилии авторов и года издания. Библиографический список по **хронологии публикаций** целесообразен, когда основная задача списка – отразить развитие научной идеи или иной мысли. Принцип расположения описаний здесь – по году издания. В сложных случаях описания располагают:

а) описания под одним годом издания – по алфавиту фамилий авторов и основных заглавий (при описании под заглавием);

б) описания на других языках, чем язык НИР – под своим годом издания после описания на языке НИР в алфавите названий языков;

в) описание книг и статей – под своим годом издания, но в пределах одного года обычно сначала книги, потом статьи;

г) описание книг, созданных самостоятельно и в соавторстве – в списке книг одного автора (персоналии) под одним годом сначала самостоятельно созданные, затем – в соавторстве. Форма связи записей с основным текстом здесь – по номерам записей в списке. Такие номера обычно заключают в круглые или прямые скобки. Цифры в них показывают, под каким номером следует в списке литературы искать нужный источник. Если в расположенных подряд библиографических описаниях совпадают сведения, то во втором и последующих описаниях их заменяют словами "то же", "его же" и т. п.

Библиографический список, построенный тематически, применяется, когда необходимо отразить большое число библиографических описаний. Такое построение позволяет быстро навести справку на книги на одну из тем, в то время как при алфавитном или хронологическом построении для этого пришлось бы прочитывать весь список, отыскивая книги на нужную тему. Расположение описаний в таком списке может быть различным:

а) по темам глав произведений с выделением в отдельную рубрику общих работ, охватывающих все или значительную часть тем;

б) по рубрикам того или иного раздела тематической

классификации литературы, который соответствует общей теме работы.

В тематическом библиографическом списке расположение описаний внутри рубрик может быть:

а) по алфавиту фамилий авторов или первых слов заглавий (при описании под заглавием);

б) по характеру содержания (от общих по содержанию источников к частным);

в) по виду издания и алфавиту фамилий авторов или первых слов заглавий. Форма связи описания с основным текстом делается здесь по номерам записей в списке.

Библиографический список по видам изданий используется для систематизации тематически однородной литературы. При составлении таких списков обычно выделяются такие группы изданий: официальные государственные, нормативно-инструктивные, справочные и др. Их порядок и состав определяются назначением списка и содержанием его записей. Принцип расположения описаний внутри рубрик здесь – такой же, как и в списке, построенном по тематическому принципу, а форма связи описания с основным текстом – по их номерам в списке.

Библиографический список, построенный по характеру содержания описанных в нем источников, применяется в работах с небольшим объемом использованной литературы. Порядок расположения основных групп записей здесь таков: сначала общие или основополагающие работы, размещаемые внутри по одному из принципов (от простых к сложным, от классических к современным, от современных к исторически важным, от отечественных к зарубежным и т. п.), затем источники более частные, конкретного характера, располагаемые внутри либо как составные части общей темы диссертации, либо по ее более частным вопросам. Форма связи описаний с основным текстом здесь – по номерам описаний в списке. Довольно часто встречаются *библиографические списки смешанного построения*, когда внутри главных разделов списка применяются другие виды построения. Например: внутри алфавитно-хронологический (для работ одного автора), внутри списка по видам изданий – по алфавиту, или по характеру содержания, или по тематике. Возможны и другие сочетания видов и подвидов построения, которые определяются целевым и читательским назначением списка, а также особенностями его построения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Литвак Б.Г. Разработка управленческого решения. Учебник. – М.: Дело, 2000.
2. Могилевский В.Д. Методология систем. – М.: Экономика, 1999.
3. Рузавин Г.И. Методология научного исследования. – М.: ЮНИТИ, 1999.
4. Татарова Г.Г. Методология анализа данных в социологии. – М.: NOTA DENE, 1999.
5. Философия и методология науки. – М.: Аспект-пресс, 1996.
6. Кузин Ф.В. Подготовка и написание диссертации. – М., 1998. – 282 с.
7. Наймушин А.И., Наймушин А.А. Методы научных исследований. Материалы для изучения. Электронный вариант. – Уфа, ЛОТ УТИС. 2000.
8. Наймушин А.И., Наймушин А.А. Технология деятельности. Учебное пособие в 3 частях. Уфа. ЮНИТИ. 1999. – 460 с.
9. Основы экономических исследований. – М.: ДИС, 1998.
10. Гусев А.Н., Измайлов Н.А., Михалевская М.Б. Измерение в психологии. – М.: Смысл, 1998.
11. Корнилова Т.В. Введение в психологический эксперимент. – М.: МГУ, 1997.
12. Социальное проектирование. – М.: Ин-т молодежи, 1998.
13. Микешина Л.А. Методология научного знания в контексте культуры. – М., 1992.
14. Плотинский Ю.М. Теоретические и эмпирические модели социальных процессов. – М.: Логос, 1998.
15. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Статистический анализ данных на компьютерах /Под. ред. Фигурнова В.Э. – М.: ИНФРА-М, 1998.