МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ДГТУ)**

Факультет «Автоматизация, мехатроника и управление»

Кафедра «Автоматизация производственных процессов»

«Основы научных исследований»

Конспект лекций

Ростов-на-Дону

2024

УДК 531

Составитель: Хорольский Е.М.

Конспект лекций. – Ростов-на-Дону : Донской гос. техн. ун-т, 2024. – 21 с.

Конспект лекций по дисциплине «Основы научных исследований» предназначены для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

УДК 531

Печатается по решению редакционно-издательского совета   
Донского государственного технического университета

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

В печать \_\_\_.\_\_\_.20\_\_г.

Формат 60x84/16. Объем \_\_\_\_ усл. п. л.

Тираж\_\_\_ экз. Заказ № \_\_\_.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Издательский центр ДГТУ

Адрес университета и полиграфического предприятия:

344000, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1

© Донской государственный   
 технический университет, 2024

**Основы научно -исследовательской деятельности**

**1.1. Наука как вид человеческой деятельности**

Трудно переоценить роль и значение науки в современном обществе. За последние триста лет своего развития она дала человечеству возможность как минимум на порядок поднять уровень производства.

А ускорение научного прогресса, начавшееся в 50-х гг. прошлого века, привело к научно-технической революции, вызвавшей качественные преобразования производительных сил, индустриализацию производства и информатизацию общества. Уже в первой половине XXI в. Может произойти новая научная революция, основным итогом которой будет завершение формирования постиндустриального общества как общества знаний, соответствующего шестому технологическому укладу (Первый технологический уклад связан с изобретением парового двигателя и строительством железных дорог; второй — с созданием двигателя внутреннего сгорания, массовым использованием автомобиля и появлением самолетов; третий — с разработкой реактивного двигателя и развитием авиации; четвертый — с использованием ядерной энергетики, ракетостроением и космонавтикой; пятый — с развитием ЭВМ и информационных технологий. Прогнозируется, что шестой технологический уклад будет связан с био- и нанотехнологиями).

Эти тенденции радикально изменяют характер и структуру общества, и все большее количество занятого населения включается в сферу научных исследований и разработок. По данным Института статистики ЮНЕСКО, сегодня в мире работает более 5,5 млн ученых, причем с середины прошлого века их число практически удвоилось. В России работает 8,9 % от общего числа ученых мира. По этому показателю Россия занимает четвертое место, уступая США (22,8 %), Китаю (14,7 %) и Японии (11,7 %) [4].

Для магистров и аспирантов, начинающих свой путь в науке, важно иметь представление о методологии и методах научного творчества, поскольку, как показывает практика, на начальном этапе овладения навыками научной работы больше всего возникает вопросов именно методологического характера. Что такое наука и чем она отличается, например, от религии или искусства? Что такое научное исследование? Какими методами пользуются ученые? Что есть научное знание и в чем его ценность? Является ли оно абсолютным?

Практически каждый из нас имеет определенное субъективное представление о науке, но далеко не каждый может дать ответ на вопрос:

а что же такое наука на самом деле? У одних сформировалось устойчивое мнение, что это нечто непостижимое, доступное лишь кругу избранных; другим, напротив, кажется, что наука — это те сведения, та сумма знаний, которые им преподнесли в готовом виде при получении общего и профессионального образования. Так что же такое наука?

Ответ на этот вопрос дает методология науки, или науковедение, -область знаний, где объектом научного исследования стала сама наука.

Словарь современного русского языка под редакцией С. И. Ожегова определяет: «Наука — система знаний о закономерностях развития природы, общества и мышления, а также отрасль таких знаний» [6].

Различают два вида научных исследований: фундаментальные и прикладные.

Фундаментальные научные исследования — основополагающая научная теоретическая и/или экспериментальная деятельность, направленная на получение новых знаний о законах, закономерностях развития и взаимосвязей природы, общества и человека. Как подчеркивал выдающийся советский физик, под руководством которого впервые была получена термоядерная реакция, академик Л. А. Арцимович: «для того чтобы поток плодотворных идей, которыми наука питает практику, не иссякал, необходимо с особой заботой относиться к исследованиям принципиального характера, вытекающим из железной логики внутреннего развития науки, так как эти принципиальные исследования, в конечном счете, являются истинным источником всех практических применений» [8].

Прикладные научные исследования — научная и научно-техническая деятельность, направленная на получение, внедрение и использование знаний для решения практических задач, возникающих в общественной или производственной практике.

В научной деятельности различают эмпирический и теоретический уровни исследования. Это разделение имеет в своем основании неодинаковость методов исследования и характера достигаемых научных результатов.

Эмпирический уровень предполагает выработку исследовательской программы, сбор научных фактов и информации, организацию наблюдений и эксперимента, описание наблюдаемых и экспериментальных данных, их классификацию, первичное обобщение.

Теоретический уровень — это высший уровень исследования, заключающийся в обосновании и формулировании логически непротиворечивой системы научного знания, дающего целостный взгляд на существенные свойства, закономерности, причинно-следственные связи, детерминанты, определяющие характер функционирования и развития определенной области реальности.

**1.2. Сущность и структура науки как особого вида знания**

Наука есть не что иное, как отображение действительности.

Ф. Бэкон

Наука как форма общественного сознания включает не только деятельность по получению нового знания, но и ее результат — сумму эмпирических, теоретических и практических знаний человечества, накопленных в течение времени. Иными словами, наука представляет собой исторически непрерывно развивающуюся систему достоверных, логически непротиворечивых знаний об объективных законах, закономерностях, свойствах и отношениях всех объектов природы, общества и мышления, получаемых и превращаемых в непосредственную производительную силу общества.

Наука как особый вид знания обладает рядом специфических черт. Наука универсальна и систематична, поскольку она обобщает знания, истинные для всей совокупности известных объектов и явлений, рассматриваемых в качестве единой системы, причем в тех условиях, при которых эти знания добыты человеком. Систематичность проявляется в определенной структуре наук и представляет собой характеристику научного знания, приведенного в строгую полную и непротиворечивую систему. При этом наука одновременно фрагментарна, потому что изучает различные группы явлений действительности, в связи с чем делится на отдельные научные дисциплины.

Необходимость науки состоит в том, что представляемые ею явления и процессы есть то, что обязательно (неслучайным образом) происходит в рассматриваемых условиях с представителем какого-либо класса исследуемых объектов или явлений. Хотя нельзя не учитывать, что ряд закономерностей науки, особенно проявляющихся в условиях неопределенности (неполноты и неточности исходной информации, турбулентности процессов и т. п.) либо в условиях активного влияния субъективного фактора, имеют дело со случайными (стохастическими) процессами и явлениями. Неопределенность действия некоторых законов (отклонения реально происходящих процессов от действия некоторых закономерностей) позволяет рассматривать такую характеристику науки, как «необходимость» с позиций вероятности. Для изучения такого рода процессов и явлений современная наука разработала мощный методический аппарат, например теорию вероятности, позволяющий исследовать случайные явления.

Современная наука представляет собой семейство многочисленных научных дисциплин. Научные дисциплины, образующие систему научных знаний, условно можно разделить на три большие группы: естественные, общественные и технические, различающиеся по своим предметам и методам. Некоторые научные дисциплины могут занимать промежуточное положение. Каждая из групп, в свою очередь, образует систему отдельных наук, скоординированных и субординированных между собой предметными и методическими связями.

Структура (лат. structura — строение) отдельных наук (дисциплин) как их внутреннее устройство включает совокупность основных элементов, так же как и научная деятельность, подразделяющихся на эмпирические и теоретические основы.

Эмпирические (опытные) основы составляют:

а) научные факты — истинные (достоверные и доказанные) знания о каких-либо явлениях, предметах, процессах действительности объективного мира, получаемые с помощью наблюдений и экспериментов и констатирующие качественные и количественные характеристики объектов и явлений; любая наука складывается из таких знаний, причем научные факты — это, собственно, не сами объекты, а знания об этих объектах;

б) научные гипотезы, вытекающие из фактов, известных науке, —предположительные знания о каком-либо явлении, предмете или процессе, истинность которых пока не доказана;

в) концепции как способ понимания происходящих процессов и явлений, общепринятая трактовка фактов, известных науке;

г) эмпирические законы как устойчивая повторяемость и связи между эмпирическими характеристиками, часто имеющие вероятностный характер;

д) парадигмы — модели, образцы постановки и решения научных проблем, принимаемые научным сообществом.

Теоретические основы включают:

а) понятийный (категорийный) аппарат — научные понятия и определения как узловые пункты знания, вырабатываемые наукой;

б) общепринятые символические обобщения;

в) научно-методический аппарат — методы исследования, арсенал приемов и способов получения достоверных сведений, описания, объяснения и предсказания процессов и явлений в конкретной предметной области;

г) научные данные как систематизированные и обобщенные научные факты, являющиеся центральным информационным звеном науки;

д) теоретические законы, связывающие особые абстрактные объекты (конструкты), создаваемые с целью идеализированного описания и объяснения сущности тех или иных процессов и явлений;

е) теории, единообразным способом объясняющие подлежащие ведению отдельной науки факты; наличие теории является необходимым условием научности знания.

Развитие теоретического уровня отдельных наук приводит к качественному изменению их эмпирического уровня. До формирования теории эмпирические данные, являющиеся ее основой, фиксировались на базе повседневного опыта. С развитием теории опытные данные получались уже на основе положений теории, которые формировали постановку экспериментов как основного метода эмпирического исследования.

Любое научное исследование предполагает также средства его осуществления, т. е. то, с помощью чего достигается некоторая цель в науке. Средства научной дисциплины включают разнообразные физические модели, приборные устройства и технические приспособления, помогающие накоплению научных знаний.

Необходимо заметить, что по мере развития и зрелости отдельных наук происходит их разделение на определенные сегменты, называемые научными областями. Научная область может трактоваться как часть системных научных знаний, отражающих ход и результаты исследовательской деятельности, разделенной по какому-то признаку.

По своей направленности, непосредственному отношению к практике отдельные науки также принято подразделять на фундаментальные и прикладные.

Задачей фундаментальных наук является познание законов, управляющих поведением и взаимодействием базисных структур природы, общества и мышления. Эти законы и структуры изучаются безотносительно к их возможному использованию. Как правило, фундаментальные науки опережают в своем развитии прикладные, создавая для них фундамент из базовых законов, закономерностей и теорий.

Непосредственная цель прикладных наук — применение результатов фундаментальных наук для решения практических проблем. Поэтому здесь критерием успеха служит не только достижение истины, но и мера удовлетворения потребностей общества и производства. Все технические науки, как правило, являются прикладными. На долю прикладных наук приходится до 80—90 % всех исследований.

При этом связь фундаментальной и прикладной науки, их первичность не является однозначной. Развитие сложных наукоемких технологий, таких как ядерная энергетика, биотехнологии, микроэлектроника, приводит, по мере накопления знаний, к тому, что они приобретают фундаментальный характер. Эту взаимосвязь отмечал академик Петр Леонидович Капица: «В связи с ростом масштабов научной работы происходит деление науки на базисную (познавательную) и прикладную.

Это деление во многом следует считать искусственным, и трудно указать точку, где кончается базисная и начинается прикладная наука…

Такое разделение больше связано с необходимостью финансирования, планирования и контроля научных работ».

В дисциплине будут изложены вопросы, дающие общее представление о науке как важнейшей сфере человеческой деятельности, общих методологических основах, алгоритмах и логике научного исследования, раскрыты основные положения, связанные с методологией разработки и защиты особой формы научного труда –дипломной и диссертационной работы.

**Метод** – это способ теоретического или экспериментального исследования какого-либо явления или процесса. *Метод является инструментом решения главной задачи науки – открытия объективных законов действительности. Он определяет необходимость и место применения анализа и синтеза, индукции и дедукции, сравнения теоретических и экспериментальных исследований. Это орудие мышления исследователя.*

Метод – это совокупность приемов и операций, выполняемых для достижения желаемого результата.

Существует множество различных классификаций научных методов познания по разным основаниям.

**Методология** – это учение о структуре логической организации, методах и средствах деятельности (учение о принципах построения, формах и способах научно-исследовательской деятельности). *Методология науки дает характеристику компонентов научного исследования – его объекта, предмета анализа, задачи исследования (или проблемы), совокупности исследования средств, необходимых для решения задачи данного типа, а также формирует представление о последовательности движения исследования в процессе решения задачи. Наиболее важным в методологии является постановка проблемы, построение предмета исследования, построение научной теории, а также проверка полученного результата с точки зрения его истинности.*

Основными общенаучными методами являются: анализ и синтез, индукция и дедукция, аналогия и моделирование, абстрагирование и конкретизация (рис. 1).

**Синтез** (от греч. synthеsis – соединение) – это метод исследования, который позволяет соединять элементы (части) объекта, расчлененного в процессе анализа, устанавливать связи между элементами и познавать объекты исследования как единое целое. *Например, переход от исследования напряженно-деформированного состояния отдельного стержня в сопротивлении материалов к стержневой системе (раме, ферме, арке и их комбинациям) в строительной механике.*

*При изучении любого конкретного объекта исследования анализ и синтез используются одновременно, поскольку они взаимосвязаны.*

**Анализ** (от греч. аnаlysis – разложение) – это метод исследования, заключающийся в том, что предмет изучения мысленно или практически расчленяется на составные элементы (части объекта, или его признаки, свойства, отношения), при этом каждая из частей исследуется отдельно. *Например, представление реального здания или сооружения в виде расчетной схемы и метод сечений.*

Наиболее общая черта современной науки – это стремление к теоретическому синтезу. Он дает возможность объединять предметы или знания о них, то есть осуществлять их систематизацию. Системный подход в науке позволяет глубже синтезировать знания о предмете исследования.

**Целью научного познания** является установление законов науки, адекватно отражающих действительность. Для достижения заявленной в исследовании цели используют научные методы.

Моделирование бывает: Абстрактным (идеальные) модели:-мысленные;-логические;-воображаемые;-математические. Предметные (материальные) модели: физические и вещественные.

**Индукция** (от лат. inductiоn – наведение) – это умозаключение от фактов к некоторой гипотезе (общему утверждению). *Различают полную индукцию, когда обобщение относится к конечно-обозримой области фактов и сделанное заключение полностью рассматривает изучаемое явление, и неполную индукцию, когда оно относится к бесконечной или конечно-необозримой области фактов, а сделанное заключение позволяет составить лишь ориентировочное мнение об изучаемом объекте. Но это мнение может быть недостоверным.*

**Дедукция** (от лат. dеductiоn – выведение) – это вывод, сделанный по правилам логики, то есть переход от общего к частному. *Дедукция – это форма научного познания, когда вывод делается на основе знаний о признаках всей совокупности. Это метод перехода от общих представлений к частным.*

**Аналогия** (от греч. аnаlоgiа – соответствие, сходство) – это метод научного познания, с помощью которого достигается знание об одних предметах или явлениях на основании их сходства с другими.

Умозаключение по аналогии происходит в том случае, когда знание о каком-либо объекте переносится на другой менее изученный, но сходный с ним по существенным свойствам и качествам. Одним из основных источников научных гипотез являются именно такие умозаключения. Благодаря своей наглядности метод аналогий получил широкое распространение в науке и технике.

Метод аналогий является основой другого метода научного познания – метода моделирования.

**Моделирование** (от лат. mоdulus – мера, образец) – это метод научного познания, заключающийся в замене изучаемого объекта его специально созданным аналогом или моделью, по которым определяются или уточняются характеристики оригинала. *При этом модель должна содержать все существенные черты реального объекта.*

Одной из основных категорий теории познания является именно моделирование. На его идее базируется любой метод научного исследования, как теоретический, так и экспериментальный. В современной науке и технике широко используется теория подобия (геометрического, физического, физико-механического), которая служит основой для построения моделей и разработки теории эксперимента.

**Абстрагирование** (от лат. аbstrаctiо – отвлечение) – это метод научного исследования, основанный на том, что при изучении какого-либо явления (процесса) не учитываются его несущественные признаки и стороны. *Это позволяет упрощать картину изучения явления. Абстракции сводятся к перестройке предмета исследования, т.е. замещению первоначального предмета другим.*

Абстрактное понятие противопоставляется конкретному, а абстрагирование – конкретизации.

**Конкретизация** (от лат. cоncrеtus – сгущенный, уплотненный, сросшийся) – это метод научного познания, с помощью которого выделяются существенные свойства, связи и отношения предметов или явлений. *Он требует учета всех реальных условий, в которых находится исследуемый объект.*

В процессе познания мысль движется от абстрактного, более бедного содержанием понятия к конкретному, более богатому содержанием.

Эти два метода научного познания, несмотря на свою методологическую противоположность, взаимно дополняют друг друга.

К методам научного познания, используемым на теоретическом уровне, относятся объяснение и формализация.

**Метод научного познания** – объяснение, с помощью которого составляется объективная основа изучаемого явления или процесса. *Оно позволяет выдвинуть гипотезу или предложить теорию исследуемого класса явлений или процессов.*

**Формализация** – это отображение объекта или явления в знаковой форме какого-либо искусственного языка (математики, химии и т.д.), с помощью которого производится формальное исследование их свойств. *Осуществляется на основе абстракций, идеализации и введения искусственных символических знаков. Примером использования формализации является математика, различные естественные и технические науки (физика, теоретическая механика, сопротивление материалов и т.д.), в которых вывод содержательного предложения заменяется выводом выражающей его формулы.*

Формализация дает возможность проведения систематизации, уточнения, методологического прояснения содержания теории и выяснения характера взаимосвязей ее различных положений. С ее помощью можно выявлять и формулировать еще не решенные проблемы.

Гипотеза и теория, рассмотренные ранее как формы научного познания, также относятся к методам научного познания, как и наблюдение и эксперимент.

**Наблюдение** – это метод целенаправленного исследования объективной действительности в том виде, в каком она существует в природе и обществе и доступна непосредственному восприятию. *Наблюдение отличается от восприятия (отражения предметов объективного мира) целенаправленностью, т.е. человек наблюдает то, что имеет для него теоретический либо практический интерес. При этом он отбирает только самые существенные факты, характеризующие объект исследования.*

Различают качественное наблюдение, когда в процессе наблюдения выявляются качественные изменения в объекте или процессе, и количественное, когда фиксируются изменения их количественных параметров, не вызывающих при этом качественных изменений. Например, испытание изгибаемой железобетонной конструкции (балки на двух опорах) до разрушения. В процессе нагружения балки постепенно увеличивающейся внешней нагрузкой в ее поведении первоначально наблюдаются количественные изменения, которые выражаются в виде возрастающего прогиба. Затем при некоторой величине внешней нагрузки на ее боковой поверхности начинают появляться трещины, а это уже качественные изменения, фиксируемые наблюдателем. При дальнейшем возрастании нагрузки увеличивается прогиб, соответственно, увеличивается ширина раскрытия трещин, и они появляются в новых местах.

Такие изменения носят количественный характер. Наконец, при определенной величине нагрузки без ее увеличения в течение определенного времени растут и прогибы балки, и ширина раскрытия трещин, что свидетельствует о начале качественно нового этапа разрушения.

Наблюдение должно удовлетворять определенным требованиям:

– наблюдение должно проводиться для четко поставленной задачи;

– в первую очередь при наблюдении должны рассматриваться интересующие стороны явления;

– наблюдение должно быть активным;

– при наблюдении необходимо искать определенные черты явления.

Любое научное наблюдение способствует выявлению дополнительных факторов и закономерностей развития наблюдаемых явлений или процессов и накоплению нового эмпирического знания.

Наблюдение должно вестись по плану и подчиняться определенной тактике. В некоторых случаях результаты наблюдения дают не только первичную информацию об объекте, но и при ее правильном объяснении могут привести к крупным научным открытиям. В связи с этим наблюдаемость является одним из важных качеств исследования.

**Эксперимент** (от лат. еxpеrimеntum – проба, опыт, чувственно-предметная деятельность в науке; в более узком смысле – опыт, воспроизведение объекта познания, проверка гипотез и т.п.) – это метод научного познания, при котором происходит исследование объекта в точно учитываемых условиях, задаваемых экспериментатором, позволяющий следить за изучаемым объектом и управлять им. *Эксперимент, как и наблюдение, может быть качественным (обычно на ранних стадиях наблюдения) и количественным.*

Преимущество экспериментального изучения объекта по сравнению с простым наблюдением заключается в следующем:

– возможность изучения свойств объекта в экстремальных условиях, что позволяет глубже проникнуть в сущность явлений (например, при разрушении объекта, при потере устойчивости элементов стержневых систем, при высоких и низких температурных воздействиях и т.п.);

– при необходимости многократное воспроизводство исследуемого явления;

– изучение свойств явлений, не существующих в природе в чистом виде;

– эксперимент можно повторить, а наблюдение не всегда.

Эксперименты могут быть *натуральными и модельными*.

*Натуральный эксперимент* изучает объекты в их естественном состоянии.

*Модельный* модернизует объекты и позволяет изучить более широкий диапазон изменения объекта [8].

Эксперимент обычно ставят на заключительных стадиях исследования. Он является критерием интенсивности теорий и гипотез, а во многих случаях и источником новых теоретических представлений. Игнорирование эксперимента может привести к ошибкам.

Процесс подготовки и проведения экспериментального исследования обычно включает в себя несколько последовательных стадий (рис. 2).

Оптимизация процесса экспериментального исследования и управление научным поиском осуществляется на основе математической теории эксперимента, что способствует экономии времени и сокращению материальных затрат.

**Измерение** – это процедура определения численного значения характеристик исследуемых материальных объектов (массы, скорости, температуры и т.д.). Все измерения производятся с помощью соответствующих измерительных приборов и сводятся к сравнению измеряемой величины с некоторой однородной величиной, принятой в качестве эталона.

В результате высококачественных измерений можно установить факты или определить эмпирические зависимости, сделать эмпирические открытия, приводящие к коренному изменению взглядов в какой-либо области знаний.

**2.1. Методы выбора и цели направления научного исследования**

В научно-исследовательской работе различают научное направление, проблемы и темы.

**Научное направление** – это сфера исследований научного коллектива, посвященных решению крупных фундаментальных теоретически-экспериментальных задач в определенной отрасли науки. *Структурными единицами направления являются комплексные проблемы, темы и вопросы.*

**Проблема** – это сложная научная задача. Она охватывает значительную область исследования и должна иметь перспективное значение.

Проблема состоит из ряда тем.

**Тема** – это научная задача, охватывающая определенную область научного исследования. *Она базируется на многочисленных исследовательских вопросах, под которыми понимают более мелкие научные задачи. При разработке темы либо вопроса выдвигается конкретная задача в исследовании: разработать конструкцию, новый материал, технологию и т.д. Решение проблемы ставит более общую задачу, например решить комплекс научных задач, сделать открытие.*

Выбор постановки проблемы или темы является весьма сложной и ответственной задачей и включает в себя ряд этапов:

– формулирование проблемы;

– разработка структуры проблемы (выделяют темы, подтемы и вопросы);

– установление актуальности проблемы, т.е. ее ценности для науки и техники.

После обоснования проблемы и установления ее структуры приступают к выбору темы научного исследования. К теме предъявляют ряд требований: актуальность, новизна, экономическая эффективность и значимость.

Критерием для установления актуальности чаще всего служит экономическая эффективность. На стадии выбора темы экономический эффект может быть определен только ориентировочно. Для теоретических исследований требование экономичности может уступать требованию значимости.

Важной характеристикой темы является осуществимость или внедряемость, поэтому, формулируя тему, научный работник должен хорошо знать производство и его запросы на данном этапе [2, 34].

**Целью научного исследования** является достоверное и всестороннее изучение объекта, процесса или явления, их структуры, связей и отношений на основе разработанных в науке научных принципов и методов познания, а также получение и внедрение в производство полезных для человека результатов.

*В каждом научном исследовании выделяется объект и предмет исследования. Объект научного исследования – это материальная идеальная природная или искусственная система.*

**Предмет научного исследования** – это структура системы, закономерности взаимодействия как внутри, так и вне ее, закономерности развития, качества, различные ее свойства и т.д.

*Научные исследования по характеру связей с производством и степени важности для народного хозяйства, целевому назначению, источникам финансирования и длительности выполнения классифицируются на следующие основные виды: фундаментальные, прикладные и разработки (рис. 2.1).*

**Процесс выполнения научно-исследовательской работы *включает в себя шесть этапов.***

1. Формулирование темы. *На этом этапе предполагается общее знакомство с научной темой или проблемой, по которой предстоит выполнить работу и предварительное ознакомление с литературой, после чего формулируется тема исследования. Затем составляется план, разрабатывается техническое задание и определяется ожидаемый экономический эффект.*

2. Формулирование цели и задач исследований. *Этот этап включает подбор литературы и составление библиографических списков, проведение патентных исследований по теме НИР, составление аннотации источников и анализ обработанной информации. В заключении ставится цель и задача исследования.*

3. Теоретические исследования. *При выполнении этого этапа предполагается изучение физической сущности явления, формирование гипотез, выбор и обоснование физической модели. Затем производится математизация и анализ модели и полученных решений.*

4. Экспериментальные исследования. *После разработки цели и задачи экспериментального исследования производится планирование эксперимента, разрабатываются методики его проведения и выбор средств измерения. Заканчиваются экспериментальные исследования проведением серии экспериментов и обработкой полученных результатов.*

5. Анализ и оформление научных исследований. *На этом этапе производится сопоставление результатов экспериментов с теоретическими данными и анализ расхождений. Затем уточняются теоретические модели и проводятся дополнительные эксперименты, на основе которых становится возможным превращение гипотез в теорию. Научные работы на данном этапе завершаются формулированием научных выводов и составлением научно-технического отчета.*

6. Внедрение результатов исследования в производство, определение экономического эффекта. *Каждое теоретическое исследование требует больших затрат умственного труда, поэтому здесь могут быть и неудачи. Экспериментальная часть является наиболее трудоемкой и материалоемкой, особенно когда возникает необходимость в повторных исследованиях.*

**2.3. Актуальность и научная новизна исследования**

Научная работа должна быть актуальна как в научном так и в прикладном аспектах.

Одним из основных критериев при экспертизе является актуальность темы научного исследования. Актуальность означает, что поставленные задачи требуют скорейшего решения для практики или соответствующей отрасли науки.

Кроме этого, актуальность темы научной работы указывает на актуальность объекта и предмета исследования. Прежде всего актуализация темы предполагает ее увязку с важными научными и прикладными задачами. Необходимо коротко обозначить задачи, которые стоят перед теорией и практикой научной дисциплины в аспекте выбранной темы исследования и конкретных условий.

Актуальность в научном аспекте обосновывается следующими факторами:

– задачи фундаментальных исследований требуют разработки данной темы для объяснения новых фактов;

– возможны и остро необходимы в современных условиях уточнение развития и разрешение проблемы научного исследования;

– теоретические положения научного исследования позволяют устранить существующие разногласия в понимании процесса или явления;

– гипотезы и закономерности, выдвинутые в научной работе, позволяют обобщить известные ранее и полученные соискателем эмпирические данные.

В прикладном аспекте актуальность определяется следующими факторами:

– задачи прикладных исследований требуют разработки вопросов по данной теме;

– существует необходимость решения задач научного исследования для нужд общества и производства;

– научная работа по данной теме существенно повышает качество разработок творческих научных коллективов в определенной отрасли знаний;

– новые знания, полученные в результате научного исследования, способствуют повышению квалификации кадров или могут войти в учебные программы обучения студентов.

Одним из главных требований к теме научной работы является ее научная новизна. Работа должна содержать решение научной задачи или новые разработки, которые расширяют существующие границы знания в данной отрасли науки.

Новизна научной работы может быть связана как со старыми идеями, что выражается в их углублении, дополнительной аргументации, показе возможного использования в новых условиях, в других областях знания и на практике, так и с новыми идеями, выдвигаемыми лично исследователем.

Для выявления элементов научной новизны *необходимо наличие следующих условий*:

– тщательное изучение литературы по предмету исследования с анализом его исторического развития*. Весьма распространенная ошибка исследователей заключается в том, что за новое выдается уже известное, но не оказавшееся в их поле зрения*;

– рассмотрение всех существующих точек зрения. *Критический анализ и сопоставление их в свете задач научного исследования часто приводит к новым или компромиссным решениям;*

– вовлечение в научный оборот нового фактического и цифрового материала*, например, в результате проведения удачного эксперимента, а это уже заявка на оригинальность*;

– детализация уже известного процесса или явления.

В научной работе могут быть приведены следующие элементы новизны: новая сущность задачи, т.е. такая задача, поставлена впервые;

новая постановка известных проблем или задач; новый метод решения;

новое применение известного метода или решения; новые результаты и следствия [2, 34].

Основой для обобщающего исследования могут стать полученные новые научные результаты, которые можно представить в виде трех условных плоскостей (рис. 2.3): плоскость предметных областей, затем плоскость технологии, т.е. средств и методов познания, и плоскость полученных результатов.

Новые научные результаты могут быть получены *в следующих случаях*:

1) когда исследуется совершенно новая (на рис. 2.3 «научная новизна» затемнена), ранее не изученная предметная область (а);

2) когда уже к исследованной предметной области были применены новые технологии, средства или методы познания (б). Примерами могут служить: применение нового исследовательского подхода в какой-либо предметной области; применение какой-либо теории из другой области научного знания; применение математического аппарата, который ранее не применялся в исследованиях; применение новых приборов и т.д.;

3) когда одновременно исследуется новая предметная область с использованием новейших технологий (в).

4) вариант (г) в принципе невозможен, так как нельзя получить новые результаты или сделать крупные обобщения, рассматривая уже достаточно хорошо изученную предметную область и используя известные технологии.

**6.1. Понятие и признаки магистерской диссертации**

**Магистерская диссертация** (от лат. − исследование, рассуждение) − самостоятельное научное сочинение с элементами научной новизны, призванное подтвердить высокий уровень выпускника, его способность решать сложные практические и теоретические задачи. *Это конечный результат проделанной магистрантом большой научно-исследовательской работы, свидетельствующий о полученной им квалификации, набранном опыте работы, умении решать сложные задачи, свободно ориентироваться в научной и технической литературе, умении грамотно излагать свои мысли, а также передавать свои знания коллегам по научному направлению.*

Диссертация готовится автором единолично. В ней должна содержаться совокупность новых научных результатов и положений, выдвигаемых для публичной защиты. А также должны быть сформулированы основные направления дальнейшего решения проблемы. Как научное произведение, она должна иметь внутреннее единство и свидетельствовать о личном вкладе ее автора в науку.

Диссертация, как научно-квалификационная работа существенно отличается от дипломного проекта. Она обладает двумя важнейшими признаками: выдвижение гипотезы и поиск новой научной идеи.

Выдвижение гипотезы. Гипотеза – это научное предположение, допущение, истинное значение которого неопределенно. Гипотеза является одним из главных методов развития научного знания. При выдвижении гипотезы магистрант предполагает, каким образом он намерен достичь поставленной цели исследования. Гипотеза, начиная с плана-проекта исследования и кончая готовой диссертацией, может неоднократно уточняться, изменяться или дополняться.

При построении гипотезы и в ходе исследования желательно учесть одно существенное обстоятельство. Добросовестно исследуя свою проблему, магистрант получает как положительные результаты так и отрицательные. Многие стремятся отрицательные моменты в текст диссертации не включать. И напрасно, как раз это обогащает работу, придает ей достоверность и убедительность. А кроме того, это научный долг диссертанта – предостеречь возможных последователей от тех ошибочных вариантов, которые уже опробованы.

Поиск научной идеи – это творческий процесс, поэтому здесь невозможно дать какие-либо готовые рекомендации. Можно лишь посоветовать попытаться идти по пути обобщения уже известных результатов, изложенных в нескольких опубликованных другими авторами научных работах, либо по пути более глубокого рассмотрения каких-либо интересных частных случаев уже известного общего результата. В других случаях получению нового теоретического результата предшествуют обширные экспериментальные исследования объекта, изучение закономерностей его поведения в тех или иных условиях, накопление статистических данных – только потом из них можно вывести новую аналитическую зависимость, пользуясь которой, синтезировать новые технические объекты, обладающие более совершенными свойствами или общей экономической эффективностью.

Практика показывает, что в современной науке появление совершенно новой идеи, разработка новой концепции «с нуля» – явление крайне редкое. Подавляющее большинство новых научных результатов есть следствие долгого и планомерного развития научной мысли в определенном направлении [24].

**6.2. Структура магистерской диссертации**

Содержание включает введение, наименования всех глав и параграфов, заключение, список использованной литературы и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются все составляющие части диссертации. Содержание включают в общее количество листов текстового документа.

Во введении обосновывается выбор темы исследования, цель и задачи диссертации, раскрываются актуальность темы, её новизна, объект и предмет исследования, анализ полученных результаты и теоретическая и практическая их значимость. В введении к работе желательно кратко сказать об этапах дальнейшего изложения материала и обосновать логику его построения.

Краткая характеристика составляющих введения.

Актуальность темы магистерской диссертации. Тема диссертации это не просто её название. Тема – это намечаемый результат исследования, направленный на решение конкретной проблемы. Поэтому важно чётко определиться с выбором, так как на её решение магистрант собирается потратить свои силы и время.

Структура магистерских диссертаций

Содержание > Введение > Актуальность > Задачи > Цель > Новизна > Объект > Предмет > Научный результат > Глава 1 (Обзор основных положений, теорий, концепций, методологических и методических основ) > Глава 2 (Анализ тенденций развития организаций, комплексов, отраслей и результатов практического использования методологических подходов и методических инструментов) > Глава 3 (Разработка новых научных идей, концепций, научных положений методического аппарата для их реализации, и опробование авторских разработок в практической деятельности > Заключение > Список литературы > *Приложение*

Необходимо отметить, что все диссертации выполняются на актуальную тему, так как в них рассматриваются недостаточно изученные проблемы. Если магистрант выявляет несоответствия в предмете исследования, то он вполне может определить актуальность исследования.

После обоснования актуальности темы диссертации можно переходить к определению цели и задач исследования.

Требования, предъявляемые к темам

Тема должна быть актуальной и направлена на решение важных современных проблем

Тема должна быть перспективной, чтобы её результаты могли быть применены как в настоящем, так и в будущем

Реальность выполнения научно- исследовательской работы по данной теме

Тема должна помогать в поиске новых научных идей или качественно нового решения поставленных задач

**6.3. Формулирование цели и задач исследования**

Цель исследования ориентирует на его конечный результат. Он может быть либо теоретико-познавательный либо практически-прикладной. Задачи формулируют вопросы, на которые должен быть получен ответ для достижения цели исследования.

Цель и задачи исследования образуют логически взаимосвязанные цепочки, в которых каждое звено служит средством удержания других звеньев. Конечная цель исследования может быть названа его общей задачей.

Обозначенная проблема должна быть отражена в формулировке цели исследования во введении к диссертации. Цель определяет тактику исследования, то есть последовательность конкретных исследовательских задач, посредством которых проблема может быть решена.

Вариант решения проблемы составляет само содержание диссертации. Первоначально он формируется в виде основной гипотезы исследования. Это пробное решение и его необходимо проверить и доказательно обосновать в тексте диссертации.

Итак, характер задачи зависит от содержания цели, а цель зависит от четкости формулирования проблемы. Цель предполагает разрешение проблемы исследования, задачи исследования определяют разные подходы к разрешению общей проблемы исследования.

*Объект научного исследования* – это определенный элемент реальности, который обладает реальными границами, относительной автономностью существования. *Объект порождает проблемную ситуацию и избирается для изучения.*

*Предмет научного исследования* – логическое описание объекта, избирательность которого определена предпочтениями исследователя в выборе точки мысленного обзора, аспекта или отдельных проявлений наблюдаемого сегмента реальности.

Предметом исследования в магистерской диссертации может стать какая-либо целостная составляющая объекта исследования. Каждый предмет исследования включает разнообразные аспекты. Причем каждый из них может быть самостоятельным предметом исследования.

Объект и предмет исследования как категории научного процесса соотносятся между собой как общее и частное. В объекте выделяется только его часть, которая служит предметом исследования. Именно на него направлено основное внимание магистранта, потому что предмет исследования определяет тему диссертационной работы, которая обозначается на титульном листе.

Научные результаты. Согласно п. 9 Положения ВАК, «Диссертация должна… содержать совокупность новых научных результатов и положений, выдвигаемых автором для публичной защиты… и свидетельствовать о личном вкладе автора в науку».

Научный результат – это выраженный в том или ином виде фрагмент системы знаний и/или эффект от применения знаний.

В любом научном исследовании одни научные результаты по отношению к другим могут выступать в роли предваряющих (в том числе исходных) и/или вытекающих (в том числе итоговых).

Научные положения – это выраженные в виде четких формулировок теоретические результаты-идеи, имеющие научное объяснение, констатирующие свойства предмета исследования и/или указывающие способы их применения или реализации. К наиболее важным видам научных положений относятся доказательства, обоснования, объяснения, выводы, предложения, рекомендации.

Научные положения не исключают других научных результатов.

Другие научные результаты в отличие от научных положений, обычно носят практическую направленность. Они представляют собой объекты научного творчества, являющиеся воплощениями научных результатов-идей, сформулированных в виде научных положений. Такие результаты лежат в широком спектре – от теоретических до практических. Они выражаются в виде результатов методологического и предметного уровня: научных эффектов, результатов экспериментов, научного инструментария, устройств, технических и организационных систем.

Другие наиболее существенные научные результаты, выдвигаемые для защиты (не являющиеся научными положениями), представляют собой такие результаты, как модель, методика, метод, формульное соотношение и другие результаты, которые обычно носят научно-методический характер.

Формулировки наиболее значимых научных положений и других новых научных результатов, выдвигаемых для защиты, рекомендуется откорректировать после завершения работы над выводами по всем разделам диссертации. Окончательные формулировки уже корректируются на основе взятых в обобщенном виде тех выводов и их элементов, которые, во-первых, являются ключевыми с точки зрения достижения общей цели диссертационного исследования, во-вторых, потребовали наибольшего научного творчества и наиболее сложного научного обоснования или доказательства, а в-третьих, обладают наибольшей научной актуальностью, новизной и значимостью.

При необходимости результат, заслуживающий внимания, может быть охарактеризован конкретным понятием: при полной научной новизне («впервые рассмотренный», «не имеющий аналогов», «оригинальный») или конкретизирующим понятием при частичной научной новизне («модифицированный», «усовершенствованный» и др.).

Следует стремиться к тому, чтобы наиболее существенные научные положения и другие новые научные результаты взаимно дополняли друг друга, поясняя сущность и результаты конкретного диссертационного исследования.

Научная новизна диссертационного исследования – это признак, наличие которого дает автору право на использование понятия «впервые» при характеристике полученных им результатов и проведенного исследования в целом. В науке понятие к означает факт отсутствия подобных результатов до публикации результатов, полученных автором той или

иной научной разработки. Оценка научной новизны исследования означает выявление первенства автора в определении и исследовании той или иной темы диссертационного исследования.

Для оценки научной новизны диссертационного исследования используют некоторые признаки. Для большого числа наук существенным признаком является наличие теоретических положений, которые впервые сформулированы и содержательно обоснованы; методических рекомендаций, которые внедрены в практику и оказывают существенное влияние на достижение новых социально-экономических результатов.

Новыми считаются только те положения диссертационного исследования, которые способствуют дальнейшему развитию науки в целом и отдельных ее направлений.

К признакам новизны также относят: анализ и обобщение новых явлений, выявление тенденций, закономерностей современного развития тех или иных отраслей науки и наличие выводов и рекомендаций, обладающих научной ценностью и практической значимостью для различных сфер деятельности.

Если научные разработки исследователя содержат формулировки, обоснования понятий и их отдельных элементов, углубляющих понимание процессов, то он вправе претендовать на новизну.

Важной является работа магистранта по использованию новых методов исследования в различных сферах деятельности.

Практическая значимость. Понятие «практическая значимость» отражает реализацию научной новизны и свидетельствует об оправданности, необходимости выполнения диссертационных исследований, позволяющих что-то создать или улучшить, то есть получить определенный эффект. Практическая значимость свидетельствует о перспективности использования конечного результата диссертационного исследования.

Если результат исследования не материален, то практическая значимость его результатов способствует расширению знаний и их применению в определенной области. Практическая значимость диссертационной работы определяет возможность использования полученных автором результатов в той или иной области науки, производства.

Практическая значимость может проявиться в публикациях основных результатов исследования: в научных статьях, монографиях, учебниках; в наличии патентов, актов о внедрении результатов исследования в практику; апробации результатов исследования на научно-практических конференциях; в использовании научных разработок в учебном процессе высших и средних специальных учебных заведений и т.д.

Научный текст диссертации (основная часть). Эта часть диссертационной работы представляет собой научно обоснованный и систематизированный материал исследований, отвечающий поставленным целям и задачам.

Научный текст диссертации характеризуется использованием опубликованных материалов, точных сведений и фактов, логикой изложения, а также научно обоснованных положений, результатов и выводов.

Предложенные магистрантом новые методологические и методические решения должны быть строго аргументированы и критически оценены по сравнению с другими известными научно-практическими положениями. Не нужно забывать, что при написании научного текста диссертации необходимо давать ссылки на источники научной и другой информации.

Количество глав зависит от характера магистерской диссертации. В диссертации должно быть 3 или 4 главы.

В первой главе обычно приводят результаты научного обзора различных концепций, научных подходов и взаимосвязей элементов систем, методических позиций. Магистрант кратко описывает содержание этапов развития научных представлений ученых о рассматриваемой проблеме. В процессе научного анализа научных работ магистрант аргументированно описывает достоинства основных научных положенийи факторы, влияющие на их развитие.

Первая глава, по сути, является теоретической частью диссертационной работы и служит основой для подготовки второй – аналитической и третьей – практической глав диссертации.

Во второй главе диссертации магистрант проводит анализ полученных экспериментальных, расчетных данных и других материалов, позволяющих обосновать проблему, аргументировать выводы и необходимость решения поставленных задач. В этой главе также анализируется состояние предметной области. Аргументируется необходимость развития существующей практики решения поставленных задач, использования методики и технологии для их решения.

В третьей главе приводятся разработанные методические инструменты, алгоритмы, позволяющие решить поставленные задачи и достичь цели диссертационного исследования. Обосновывается внедрение в практику моделей или методических инструментов.

Между главами диссертации должна быть органическая внутренняя связь, материал внутри глав должен излагаться в логической последовательности. Каждая глава может быть закончена краткими выводами.

Эти выводы можно представить, как итоговый синтез полученных результатов исследования. Выводы должны быть с конкретными данными о наиболее существенных результатах.

Заключение. Диссертационная работа завершается заключительной частью. В заключении приводятся результаты достижения поставленной цели и решения задач диссертационного исследования.

Заключение включает в себя обобщение всей информации, изложенной в основной части магистерской диссертации, разработанные автором научные положения, выводы, рекомендации. Последовательность изложения определяется логикой построения диссертационного исследования.

Также в заключении раскрываются основные аспекты практического опробования разработанных научно-методологических и методических положений, приводятся основные направления и рекомендации дальнейшего развития данной темы в соответствующей научной области.

Список использованной литературы. После заключения приводится список использованной литературы. В него входит перечень литературных источников, использованных автором в ходе работы над темой.

Каждый включенный в список литературный источник необходимо отразить в диссертации. Не стоит включать в библиографический список те источники, на которые нет ссылок в тексте диссертации и которые не использовались, а также энциклопедии, справочники, научно-популярные книги, газеты.

Защита диссертации

Становление так называемого постиндустриального общества свидетельствует о все нарастающей роли науки в процессе развития экономики и материализации ее достижений в области техники. С середины XX в., когда в результате научно-технической революции наука окончательно объединилась с техникой и производством, объем научных исследований начал возрастать столь стремительно, что общая численность ученых в мире стала увеличиваться экспоненциально, насчитывая к настоящему времени более 7,5 млн научных сотрудников. Естественно, что такой рост не может продолжаться бесконечно, рано или поздно произойдет естественное торможение, но в настоящий момент тенденция такова.

Для нашей страны рост числа ученых не является очевидным фактом, напротив — наблюдается определенное сокращение числа квалифицированных исследователей. Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками в 2013 г. Сократилась с 735,3 до 726,3 тыс. человек.

Многочисленные ошибки при переходе российской экономики к рынку привели к временному снижению интереса общества к научным исследованиям, особенно — к фундаментальной науке. Следствием этого явился уход из науки значительной части молодых ученых в предпринимательство, торговлю и другие сферы деятельности. Усилилась ≪утечка мозгов≫, — массовый отток ученых в более развитые в экономическом отношении страны.

Произошло и значительное снижение престижа профессии ученого, ученых степеней и званий среди молодых специалистов, что неизбежно вызвало снижение научной добросовестности и требовательности к качеству квалификационных работ, подготавливаемых молодыми аспирантами, докторантами и соискателями. Образовался существенный разрыв между научными поколениями — уходящими опытнейшими представителями научной элиты и начинающими молодыми исследователями. Практически отсутствует квалифицированное среднее звено, способное возглавить научные школы, руководить подготовкой нового поколения ученых. Сегодня, наряду с общими регрессивными тенденциями в науке и экономике в целом, российская наука переживает и определенный этап своего реформирования и обновления, а руководство Российской Федерации принимает ряд мер по сохранению научных школ, включая воспроизводство кадров и пополнение научного сообщества молодыми учеными. Несмотря на общее уменьшение числа ученых в России, доля молодых исследователей в последние годы стала расти. Так, если в начале XXI в. в отечественной науке трудилось около 45 тыс. научных сотрудников в возрасте до 30 лет, то, по данным Минобрнауки, в 2013 г. их число составляло уже около 70 тыс. человек. Прилагаются усилия для активизации обучения молодых специалистов навыкам исследовательской работы. В 1993 г. в России появилась магистратура, представляющая собой второй уровень высшего профессионального образования. Широкое распространение она получила после присоединения России к Болонскому процессу в 2003 г. Магистратура позволяет изменить направление обучения и приобрести компетенции аналитической и исследовательской работы. Обучение в магистратуре завершается защитой выпускной квалификационной работы в форме магистерской диссертации.

Подготовка профессиональных научно-педагогических работников в нашей стране с 1925 г. осуществляется в аспирантуре (лат. aspiro —стремлюсь, стараюсь приблизиться) и докторантуре высших учебных заведений. С 1 сентября 2013 г. аспирантура, как форма подготовки научно-педагогических кадров, отнесена к третьему уровню высшего образования — подготовка кадров высшей квалификации. Ежегодно в аспирантуру и докторантуру поступает около 1600 человек, оканчивает — около 80 %. Но вот успешно защищает кандидатские и докторские диссертации лишь 25—30 %. Причин этому много, в том числе, — недостаточное овладение молодыми учеными методологическими основами проведения исследований, а также недостаточные навыки в этом вопросе у начинающих научных руководителей.

Активное вовлечение в науку молодежи вызывает необходимость интенсивного овладения ею методологическими основами научных исследований. В практике научных исследований даже опытные ученые часто испытывают серьезные сомнения в области методологии:

из каких принципов и концепций исходить в своих изысканиях, какой подход в дальнейшей работе использовать, какими критериями руководствоваться. У начинающих ученых таких вопросов на порядок больше: с чего начать исследование, какие цели и задачи определить, какими методами и в какой последовательности проводить исследования, в какой форме представлять результаты, как убедиться в их обоснованности, достоверности и устойчивости и т. п. Сразу же следует заметить, что эти вопросы не новы и интересовали людей с самого момента возникновения науки как формы общественного сознания.

Ответы на них в той или иной степени представляют философская теория познания и методология научных исследований.

Знание теории, методологии и технологии организации и осуществления научной деятельности является тем необходимым фундаментом, на котором основана деятельность магистров, аспирантов, докторантов, соискателей ученой степени, научных сотрудников различных организаций, занимающихся научно-исследовательской работой.

Успешное овладение навыками исследований поможет начинающим исследователям легче включиться в профессиональную деятельность, активнее переводить результаты научных исследований в инновационный потенциал, доводя их до практической реализации.

Естественно, что в ходе подготовки по программе бакалавра или специалиста у студентов сложилось общее, порой интуитивное представление о науке и научных исследованиях. Однако эти представления требуют систематизации, конкретизации и более глубокого изучения основ научного исследования и, главное, овладения компетенциями и умениями проведения исследований.

Сегодня перед вузами Российской Федерации, занимающимися подготовкой магистров и аспирантов, стоит задача органического соединения традиционной подготовки инженерных, экономических или управленческих кадров с умением организовать и проводить научные исследования, наблюдать интересующие явления и процессы, фиксировать и анализировать их, вести поиск устойчивых тенденций и закономерностей, осуществлять эмпирические исследования, в том числе планировать и проводить эксперименты, разрабатывать научные гипотезы и теории.

Целью работы является анализ и обобщение существующих точек зрения на методологию науки, интеграция целей и принципов научного исследования, классификация и формализация методов, методик и инструментария их проведения, детализации их сущности и содержания, выявление особенностей применения методов исследования в социальной и производственно-экономической сфере. Такой подход является особенно актуальным вследствие того, что точки зрения на ≪методологию научных исследований≫, изложенные в разных источниках вторичной научной информации, достаточно противоречивые, а единой, общепризнанной, устоявшейся и полной системы взглядов не существует.

Целью работы также является изложение основ организации и культуры научно-исследовательской деятельности как практической базы для проведения эффективных научных исследований магистрами, аспирантами и другими научными работниками.

Объектом исследования, как более широким понятием, является наука в целом как ключевая сфера человеческой деятельности и как форма общественного сознания, в том числе ее история, традиции и культура, гносеологические, правовые, информационные, психологические и организационные основы.

Если детализировать предмет исследования, то его содержательная часть будет включать общие методологические, теоретические и эмпирические методы проведения научного исследования, включенные в процесс практической деятельности исследователя.

Мне известно немало монографий, учебников, учебных пособий, посвященных методологическим вопросам организации и методике проведения научных исследований (библиография по данной тематике приведена в конце работы). Они с достаточной полнотой освещают комплекс проблем, с которыми сталкивается исследователь. Однако из общего контекста научных исследований неоправданно исключались проблемы и методы исследований в социальной и производственно-экономической области.

Недостаточно внимания уделено и выполнению квалификационных научных работ, составляющих значительную долю всех выполняемых научных исследований. Кроме того, за исключением отдельных, ставших раритетными изданий, практически не рассматривались вопросы подготовки магистерских диссертаций как принципиально новой разновидности научных исследований, осуществляемых начинающими учеными.

В последние десятилетия произошел ряд существенных изменений в системе организации научных исследований, прежде всего квалификационных, ее законодательной базе, которая в предыдущих публикациях, как правило, не освещалась.

Задачами данной работы являются:

• анализ и дальнейшее развитие методологических основ научно-исследовательской работы, научного творчества, принципов исследования и требований к новому научному знанию;

• рассмотрение генезиса методологии науки, выявление основных тенденций ее развития;

• анализ основных методов теоретического и эмпирического исследования, в том числе основ системного анализа, моделирования и проведения экспериментов, обработки их результатов и формулирования выводов;

• исследование алгоритма и логики научного исследования, в том числе формирования цели исследования и поиска способов ее достижения, определения научной проблемы и задач и методов исследования;

• ознакомление с правилами работы с научной информацией, оформления, публикации и внедрения результатов исследования.

При написании данной работы ставилась задача обобщить имеющиеся материалы и опыт работы в области организации и проведения научных исследований, подготовки научно-педагогических кадров в различных вузах страны, с учетом собственного опыта автора.

Новизна подхода автора к разработке структуры и содержания данного издания заключается в том, что в нем, во-первых, научная деятельность бакалавров, магистров, аспирантов и научных работников излагается как единая система не отрывая квалификационные диссертационные исследования от общего содержания научно-исследовательской работы. Во вторых, научно-исследовательская работа в социальной и производственно-экономической сфере, с присущими ей специфическими принципами и методами, рассматривается как естественная составная часть общенаучных исследований. В-третьих, содержание издания впервые после долгого перерыва ориентировано на студентов и, по моему мнению, будет способствовать достижению более высокой эффективности научных исследований бакалавров, магистров и аспирантов, их последовательному формированию как ученых.

**Публикация, внедрение и защита результатов диссертационного исследования**

**Публикация результатов диссертационного исследования**

Одним из основных путей ознакомления заинтересованных специалистов с достигнутыми научными результатами являются публикации по теме исследования. К публикациям относятся доклады, тезисы докладов и выступлений на научных конгрессах, конференциях, симпозиумах и специальных совещаниях; статьи в рецензируемых периодических научных изданиях и тематических сборниках; учебные пособия, учебники и монографии; авторские свидетельства. Публикацию полученных результатов не следует затягивать или откладывать. Прежде всего, это связано с достаточно большим сроком, который проходит между временем представления статьи или других материалов в редакцию и временем их публикации.

Для письменной информации о результатах своей работы магистры как начинающие исследователи чаще всего используют *доклады и тезисы* научного сообщения (доклада) по избранной теме исследования, но наиболее представительной и значимой формой публикации является научная статья в журнале или сборнике. Особо значимые публикации, как правило, осуществляются соискателем в соавторстве со своим научным руководителем либо с другими коллегами. Однако очень желательно иметь и единоличные работы, которые являются формальным признаком самостоятельности в научной работе. Рассмотри характерные особенности некоторых видов научных произведений.

**Статья –** озаглавленный логически связанный текст по актуальной научной проблеме, содержание которого отражает значение его заголовка. Статья в научном журнале (тематическом сборнике) обычно имеет ограниченный объем (от 2 до 10 страниц) и минимальное количество графиков, рисунков, таблиц. Одним из вариантов композиции статьи может быть следующее содержание.

*Вводная часть* должна содержать лаконичное изложение актуальности предлагаемой информации в теоретическом и прикладном аспектах, краткий обзор исследований предшественников и выявленные противоречия в результатах, полученных до настоящего момента. Кроме того, должно быть дано теоретическое обоснование нового исследования: исходная гипотеза и способ ее проверки, изучаемые и контролируемые переменные, прогноз исхода исследования.

*Основная часть* должна в агрегированном виде содержать план и особенности процедуры исследования, информацию о внешних условиях, способы управления независимыми переменными и измерения зависимой переменной, приемы контроля выходных величин, чтобы любой исследователь мог его воспроизвести по описанию. Стандартные методики исследования в подробном описании не нуждаются.

Главный раздел статьи посвящается представлению, обобщению, анализу и объяснению результатов, сведениям об их достоверности и статистической значимости (для пояснения и иллюстрации результатов приводятся таблицы, графики и рисунки). Наиболее ценным элементом этого раздела являются выводы из полученных данных, их соотнесение с исходной гипотезой и результатами предшественников, предложения по совершенствованию или опровержению теории.

*Заключительная часть* включает общие выводы и обобщения результатов исследования, перспективы дальнейших экспериментальных исследований в этой области, а также сведения о том, как можно использовать полученные результаты на практике. В конце статьи приводится перечень цитируемых источников информации.

Название журнальной статьи должно быть по возможности кратким, четким, соответствовать ее содержанию. Не следует давать статье, в которой обычно содержится решение какого-либо частного научного вопроса, широкое проблемное или отвлеченно-образное заглавие.

Статья должна содержать новые научные результаты, освещать существующие противоречия и пробелы в научном знании, а ее автор обязан убеждать, доказывать истинность полученного результата, аргументировать свои выводы.

*Писать следует по возможности просто и кратко, избегая двусмысленностей. Излагать свои идеи следует упорядоченного, разбивая их по смыслу изложения на крупные блоки и абзацы, между которыми должны быть логические связки.*

*Особое значение в публикации любой формы имеют строгие требования достоверности и обоснованности излагаемых материалов, точности фактов истинности полученных выводов. Эти принципы редактирования научных публикаций в печати являются предметом самого серьезного внимания исследователей.*

**Тезисы –** являются самыми распространенными видами публикаций результатов научных исследований и представляют собой краткое изложение каких-то идей или мыслей, отраженных в научных исследованиях. Тезисы позволяют обобщать материал, сжато формулируют излагаемую автором идею и содержат ее доказательства.

*Тезисы выступлений на научной конференции или симпозиуме составляются на конкретную тему, намеченную для обсуждения. Если такое выступление имеет характер содоклада, тогда в тезисах содержатся узловые, главнейшие его положения в последовательном изложении с выделением центрального тезиса. Во вводном тезисе важно осветить задачу обсуждения темы, а в заключительном – краткие выводы из сообщения. Тезисы могут быть сформулированы и в форме вопросов и ответов на них.*

*Объем тезисов обычно невелик, от 0,5 до 1,5 страниц машинописного текста. Но если есть возможность опубликовать развернутые тезисы доклада, увеличив их объем, то надо обратить особое внимание на аргументы в защиту своих основных положений и данных эмпирических исследований.*

Работа над рукописью статьи или тезисов выступления (научного сообщения) в периодическом издании проходит ряд последовательных этапов:

- накопление информации;

- систематизация и обобщение первичных материалов;

- подготовка чернового варианта рукописи;

- редактирования рукописи;

- отбор и оформление таблиц, схем, рисунков и т.д.;

- консультация по материалу со специалистами;

- оформление окончательного варианта рукописи.

*Опыт показывает, что подготовка выступлений и публикаций – довольно сложное и трудоемкое дело, требующее определенных знаний и навыков. Важным средством для организации этого интеллектуального вида деятельности является* *план –* краткая запись, которая отражает последовательность изложения мысли и, обобщая, раскрывает содержание текста. План позволяет оживить в памяти хорошо знакомый текст. *При этом план не передает фактического содержания, лишь указывает на схему его подачи.*

Принципы, которыми руководствуются в ходе составления плана:

- прогнозирование структуры создаваемого текста через принятую схему (введение, основная часть, заключение);

- определение главной мысли каждого смыслового блока;

- установление круга важных вопросов в составе каждого блока;

- формулирование пунктов и подпунктов плана, отличающих то существенное, что связывает его с другими частями текста в логическое целое.

*В идеале каждый пункт плана должен быть развернут в тезис.*

*Ряд материалов не может быть опубликован по соображениям защиты государственной или коммерческой тайны либо сроки публикации настолько велики, что ценность и приоритетность содержащихся в них сведений будет в значительной мере утрачена. Для таких ситуаций законодательно к опубликованным материалам приравнены депонированные рукописи, патенты, препринты.*

**Депонированная рукопись представляет** собой промежуточную форму публикации. *В этом случае автор представляет рукопись в ученый совет вуза (научно-технический совет НИИ), который, при положительной оценке ее содержания, направляет рукопись с рефератом в отраслевой институт научно-технической информации, которому представлено право депонирования рукописей.*

**Патент** является свидетельством, удостоверяющим на установленный законом срок приоритет, авторство изобретения (полезной модели, промышленного образца). *Для оформления патентных прав автор составляет и подает заявку, которую содержит формулу изобретения, чертежи, реферат и иные материалы, необходимые для понимания его сущности. Рассмотрение и экспертиза заявки осуществляется федеральной службой по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. При проведении экспертизы устанавливается приоритет и патентоспособность (новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость и соответствие нормам гуманности и морали) предложенного технического решения. После принятия положительного решения Федеральная служба вносит изобретение в Государственный реестр изобретений Российской Федерации, публикует в своем официальном бюллетене сведения о выдаче патента на объект промышленной собственности и выдает соответствующий патент автору.*

**Препринт** представляет собой публикацию небольшого объема, посвященную новому результату исследования, с которым соискатель хочет ознакомить заинтересованных специалистов, предварительно размещаемую в научном сборнике до публикации статьи в рецензируемом научном журнале либо до выхода из печати монографии.

*К публикациям результатов исследования также относятся итоговые отчеты НИР и ОКР.*

**Особенности представления и защиты магистерской диссертации.**

**Этапы представления ВКР**

*Представление к защите диссертации выпускником магистратуры имеет ряд существенных отличий. Студент-магистрант, выполнивший все требования промежуточных аттестаций, представляет диссертацию на* ***отзыв научному руководителю***.

В отзыве научного руководителя обычно отражаются следующие элементы:

- актуальность исследования, полнота и логичность изложения темы;

- степень новизны, методологический уровень решения исследовательской задачи и личный вклад магистранта в проведение исследований;

- связь работы с НИР кафедры, наличие и использование в ней оригинальных исследовательских методик и разработок;

- умение магистранта анализировать проблемы, ставить исследовательские цели, формулировать и решать задачи теоретического и практического плана;

- владение магистрантом актуальными методами инженерных, технико-экономических и управленческих расчетов, современными информационными технологиями;

- рекомендации о допуске работы к защите в ГЭК и целесообразности присвоения соискателю квалификации-академической степени магистра.

После получения положительного отзыва научного руководителя магистрант ***завершает оформление текста магистерской диссертации***.

Подготовленный, но не сброшюрованный текст диссертации передается для ***прохождения нормоконтроля***, основная цель которого – проверить соответствие оформления магистерской диссертации нормам и требованиям, установленным государственным стандартом, а также формализованным требованиям вуза.

Контролер, назначенный заведующим выпускающей кафедрой, делает замечания по оформлению работы. Магистрант ***устраняет все замечания и исправляет выявленные ошибки***, ***брошюрует готовую диссертацию и повторно представляет выпускную квалифицированную работу нормоконтролеру***. Он просматривает рукопись и ставит свою подпись.

В установленный срок магистрант ***представляет диссертацию на проверку ее оригинальности в системе «Антиплагиат. ВУЗ»***. *При положительном результате проверки работа признается оригинальной и допускается к защите, о чем делается отметка в Протоколе проверки выпускных квалифицированных работ на самостоятельность. В противном случае работа возвращается магистранту для исправления.*

Не позднее чем за две недели до защиты диссертации ***представляется заведующему кафедрой***. Работа должна быть полностью оформлена и сброшюрована. При наличии отзыва руководителя и визы нормоконтролера заведующий принимает решение о допуске выпускной квалифицированной работы к публичной защите и направляет диссертацию на рецензию.

Процедура рецензирования для магистерских диссертаций является обязательной. Для рецензирования выпускная квалифицированная работа направляется одному или нескольким рецензентам из числа лиц, не являющихся работниками кафедры, либо факультета, либо организации, в которой выполнена ВКР. В качестве рецензентов магистерских диссертаций привлекаются имеющие научные степени и звания специалисты учреждений, обладающие опытом теоретических исследований или практической работы в той области знания, по тематике которой выполнено диссертационное исследование. Срок рецензирования обычно составляет 5-7 дней.

Рецензент проводит детальный анализ основных положений рецензируемой магистерской диссертации и представляет в организацию письменную рецензию на указанную работу. В тексте рецензии обычно отражаются:

- актуальность избранной темы и соответствие диссертационной работы установленным требованиям и критериям;

- краткий разбор проведенного исследования, с оценкой качества выполнения отдельных разделов и полученных научных результатов, их обоснованность, достоверность, новизна и практическая значимость;

- владение методами научного исследования, степень самостоятельности, умение обосновывать выводы и рекомендации;

- достоинства и недостатки работы, стиль изложения и аккуратность оформления;

- оценка диссертации как ВКР (отлично, хорошо,…);

- мнение рецензента о возможности присвоения соискателю квалификации-академической степени магистра;

- рекомендации о дальнейшем использовании результатов работы.

Наличие в отзыве замечаний и недостатков не снижает общую оценку ВКР, но свидетельствует об объективном отношении рецензента к оценке ее содержания.

Кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией не позднее чем за пять календарных дней до защиты ВКР.

ВКР, отзыв и рецензия передаются в ГЭК не позднее чем за два дня до защиты.

Магистерская диссертация вместе с отзывом научного руководителя и рецензией, а также текстом диссертации на электронном носителе информации передается секретарю ГЭК не позднее чем за два дня до защиты ВКР для проверки наличия всех необходимых документов и правильности их оформления. Магистрант может представлять в ГЭК другие материалы, подтверждающие теоретическую значимость и практическую ценность выполненного исследования (опубликованные статьи, заявки на изобретения и полезные модели, акты о внедрении результатов).

Решением председателя ГЭК для подробного ознакомления с диссертацией может назначаться один из членов комиссии, который готовит информацию о соответствии диссертации установленным требованиям и доводит ее до остальных членов комиссии.

Для наглядного представления результатов диссертации на защите необходимо подготовить мультимедийную презентацию, в которой может использоваться текстовое, формульное, табличное или графическое отображение содержания диссертации. Целесообразно для презентации использовать 12-15 слайдов. При необходимости более детально аргументировать результаты исследований может подготавливаться дополнительные раздаточные материалы для каждого члена комиссии, на который автор может ссылаться в ходе доклада.

Содержание слайдов - это вопрос творчества и способностей магистранта. Можно рекомендовать следующую последовательность:

- наименование магистерской программы, программы, автор, тема диссертации, научный руководитель;

- актуальность работы, основная проблема;

- объект, предмет, цель и задачи исследования;

- 5-6 слайдов отражающих методику исследования и полученные новые научные результаты;

- 3-4 слайда с практическими рекомендациями и оценкой эффективности предлагаемых решений;

- общие выводы и результаты работы.

*Доклад целесообразно готовить на основе плана презентации*. Доклад должен кратко, в логической последовательности отражать основное содержание диссертации. Поскольку времени на доклад отводится немного, рационально не запомнить строгие и точные определения и положения, прописанные в тексте диссертации, а использовать простые и короткие фразы, раскрывающие основные моменты диссертации. При этом разумно лишь пояснять то, что представлено на слайдах. Если членов комиссии заинтересуют те или иные моменты исследования, они зададут дополнительные вопросы.

При подготовке доклада и презентации целесообразно провести несколько тренировочных выступлений с хронометражем времени и фиксацией основных недостаток и оговорок.

*Защита диссертации* – это вершина всей предшествующей научной деятельности магистранта, позволяющая логически завершить большой и напряженный труд объективной оценкой.

Защита магистерской диссертации происходит на открытых заседаниях ГЭК и предполагает:

- доклад автора работы продолжительностью до 10 минут, сопровождающийся презентацией;

- дискуссию, в ходе которой магистрант отвечает на вопросы и замечания членов комиссии;

- выступление научного руководителя и оглашение рецензии на работу.

*Обязательными элементами доклада* соискателя являются:

- тема диссертации, ее актуальность и научная задача исследования;

- частные задачи исследования и порядок их решения в работе;

- основные результаты, полученные лично автором и выносимые на защиту, как вклад в теоретические (прикладные) исследования актуальной научной проблемы, с указанием их научной новизны;

- информация об обсуждении, публикации и реализации результатов исследования.

Сразу после завершения доклада соискателю предстоят *ответы на вопросы,* появившиеся у членов ГЭК. Данный этап защиты является самым сложным для магистранта и крайне существенным с точки зрения выработки у членов ГЭК окончательного решения. По существу, именно ответы магистранта на вопросы и составляют собственно защиту работы. К сожалению, далеко не все проходят этот этап с достаточной степенью убедительности.

На защите магистранту может быть задан любой вопрос по содержанию работы. Большинство вопросов обычно направлено на уточнение положений работы, которые оказались недостаточно освещены в процессе доклада. Особенно острые вопросы связаны со слабыми и потому уязвимыми местами диссертации. Как правило, появляются вопросы, связанные с уточнением соответствия работы квалификационным требованиям. Очень часто возникают терминологические разночтения, порождающие непонимание каких-то аспектов диссертации. Во всех случаях ответы диссертанта должны показать его научную и культурную эрудицию, квалификацию и всестороннее понимание сути исследования.

После завершения дискуссии выступает научный руководитель, который характеризует деловые качества, степень самостоятельности соискателя, творческий потенциал, проявленные в ходе работы над диссертацией. Руководитель отмечает полученные магистрантом научные результаты и соответствие работы требованиям государственного стандарта.

Затем слово предоставляется рецензенту для краткой характеристики и оценки работы. При отсутствии рецензента секретарь ГЭК зачитывает рецензию на работу, а при наличии – и заключении организации, в которой реализованы основные научные результаты. Общая продолжительность процедуры защиты диссертации не должна превышать 30 минут.

На закрытом заседании членов ГЭК подводятся итоги защиты и принимается решение о ее оценке. При оценке результатов защиты члены комиссии руководствуются не только содержанием работы, качеством доклада, расчетных и графических материалов, но учитывают и уровень общенаучной, теоретической и практической подготовки студента-магистранта по направлению. Магистерская диссертация как ВКР оценивается по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Решение ГЭК в отношении оценки ВКР принимается простым большинством голосов и объявляется в день защиты. Результаты ВКР могут быть рекомендованы к публикации или внедрению. Автору может быть дана рекомендация в аспирантуру.

Магистрант, работа которого не была допущена к защите или получивший при ее защите неудовлетворительную оценку, имеет право представления переработанной диссертации к защите в соответствии с установленным в ВУЗе порядком.

Прошедшие процедуру защиты ВКР хранятся в архиве кафедры. При затребовании работы предприятием для практического внедрения подготавливается копия. Выдача оригиналов работ из архива запрещена.

**Законодательные основы научных исследований**

**Законодательные акты, регламентирующие управление научной деятельностью**

Эффективное использование значительных интеллектуальных, материальных и финансовых ресурсов, задействованных для проведения научных исследований, невозможно без соответствующей законодательной основы. Нормативно-правовая база регулирует их организацию и всестороннее обеспечение, дает юридическую основу для управления научно-исследовательской деятельностью, юридически защищает авторские права ученых, определяет порядок присуждения им ученых степеней и званий. Она включает множество нормативно-правовых документов различного уровня: федеральных законов, отраслевых приказов и постановлений, законодательных актов субъектов Федерации и местных органов власти, приказов, распоряжений и инструкций руководителей научно-исследовательских институтов, университетов, других учреждений, занимающихся научной деятельностью.

Излагать подробно содержание всех документов, регламентирующих фундаментальные основы организации научной деятельности, вряд ли целесообразно и требует значительных объемов публикации. Подобная цель не ставится, но дать библиографический отчет о предназначении и содержании элементов системы законодательных и нормативных актов в этой области представляется крайне важным. Естественно полагать, что, заинтересовавшись тем или иным законом, мы сможем самостоятельно его отыскать и подробно изучить.

Основным долговременным юридическим документом, регламентирующим отношения между органами государственной власти, субъектами научной и научно-технической деятельности, потребителями научной и научно-технической продукции, является Федеральный закон от **23.08.1996 №127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (с изм. От 13.07.2015)**.

Закон декларирует содержание, основные цели и принципы государственной научно-технической политики, полномочия органов государственной власти, а также основы организации и принципы регулирования научной и научно-технической деятельности, международного научного сотрудничества России, государственной поддержки инновационной деятельности.

*В нем изложены* принципы и порядок управления научной и (или) научно-технической деятельностью, организации фундаментальных и прикладных исследований, порядок заключения договоров (контрактов) на создание, коммерциализацию результатов, передачу и использование научной и научно-технической продукции, порядок финансирования и поддержки научных исследований и инновационной деятельности. *В соответствии с законом доля бюджетных ассигнования на фундаментальные исследования и содействие научно-техническому прогрессу в общих расходах федерального бюджета РФ должна быть ниже 4%.*

В законе рассматриваются основные понятия, применяемые в научной деятельности, такие как: научная, научно-исследовательская и научно-техническая деятельность, фундаментальные и прикладные научные исследования, экспериментальные разработки, научный и научно-технический результат, научная и научно-техническая продукция, коммерциализация научных и (или) научно-технических результатов, инновации и инновационная деятельность.

Приведены общие положения о субъектах научной и научно-технической деятельности: научная организация, научный работник, специалист научной организации и работник сферы научного обслуживания; определены их права и обязанности. В законе рассмотрены основы деятельности общественных объединений научных работников, а также основы функционирования российских академий наук.

Данный закон является фундаментом для разработки других законодательных и нормативных актов, которые по своему содержанию могут быть разбиты на группы по направлениям их влияния на научно-исследовательскую деятельность. На его основе в дальнейшем был принят ряд законов, указов и постановлений, вырабатывающих и дополняющих меры по развитию и поддержке отечественной науки.

В частности, 2.08 2009 г. Был принят **Федеральный закон №217-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности».** *Этот документ предоставляет* возможность бюджетным научным учреждениям и высшим учебным заведениям создавать хозяйственные общества, целью которых является внедрение результатов интеллектуальной деятельности *(программ для электронных вычислительных машин, баз данных, изобретений, полезных моделей, секретов производства)*. Исключительные права на эти результаты интеллектуальной деятельности принадлежат данным учреждениям и могут быть внесены в качестве вклада в уставный капитал создаваемого хозяйственного общества.

**Федеральный закон от 27.09.2013 № 253-ФЗ «О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»** *определяет правовое положение, полномочия и функции Российской академии наук, а также устанавливает порядок управления Российской академией наук и порядок финансового обеспечения ее деятельности.* Закон определяет, что Российская академия наук осуществляет свою деятельность исключительно в целях обеспечения преемственности и координации фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований, проводимых по важнейшим направлениям естественных, технических, медицинских, сельскохозяйственных, общественных и гуманитарных наук, экспертного научного обеспечения деятельности органов государственной власти, научно-методического руководства научной и научно-технической деятельностью научных организаций и образовательных организаций высшего образования.

Основными задачами Российской академии наук я*вляются*:

- разработка предложений по формированию и реализации государственной научно-технической политики;

- проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований, финансируемых за счет средств федерального бюджета, *участие в разработке и согласовании программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период*;

- экспертиза научно-технических программ и проектов;

- предоставление научно-консультативных услуг государственным органам и организациям, осуществление экспертных функций;

- изучение и анализ достижений мировой и российской науки, выработка рекомендаций по их использованию в интересах Российской Федерации;

- укрепление научных связей и взаимодействия с субъектами научной и научно-технической деятельности;

*- подготовка предложений, направленных на развитие материальной и социальной базы науки, повышений степени интеграции науки и образования, эффективную реализацию инновационного потенциала фундаментальной науки и повышение социальной защищенности научных работников;*

*- популяризация науки, научных знаний, достижений науки и техники.*

**Федеральный закон от 02.11.2013 № 291 – ФЗ «О Российском научном фонде и внесении изменений в отдельные акты Российской Федерации»** определяет правовое положение, полномочия и функции Российского научного фонда, созданного в целях финансовой и организационной поддержки фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований, подготовка научных кадров, развития научных коллективов, занимающих лидирующие позиции в определенной области науки, *Закон устанавливает порядок управления деятельностью Фонда и порядок формирования его имущества*.

*Постоянное внимание вопросам поддержки науки уделяет Президент Российской Федерации. Эти вопросы закреплены в соответствующих указах.* Так, **Указ Президента РФ от 13.06.1996 №903 «О государственной поддержке интеграции высшего образования и фундаментальной науки»** *определил основные направления государственной поддержки интеграции высшего образования и фундаментальной науки.*

*В том числе:*

- обеспечение взаимодействия академической науки с образовательным процессом в высших учебных заведениях *и развитие совместных фундаментальных исследований*;

- формирование информационной базы фундаментальных исследований в целях совершенствования учебного процесса вузов;

- развитие опытно-экспериментальной и приборной базы фундаментальных исследований для совместного использования научными сотрудниками, преподавателями, студентами и аспирантами высших учебных заведений и научно-исследовательских организаций;

- поддержание проведения экспедиционных и полевых исследований, проводимых научными сотрудниками, преподавателями и студентами вузов совместно с учеными Российской академии наук;

- создание условий для повышения престижности изучения фундаментальных наук в высших учебных заведениях.

**Указ Президента РФ от 22.07.1998 № 863 «О государственной политике по вовлечению в хозяйственный оборот результатов научно-технической деятельности и объектов интеллектуальной собственности в сфере науки и технологий»** предписал правительству разработать и внести на рассмотрение Государственной думы проекта законодательных актов, предусматривающих совершенствование правоотношений в области создания, правовой охраны и использования результатов научно-технической деятельности и объектов интеллектуальной собственности в сфере науки и технологий, а также определить порядок их использования.

**Указом Президента РФ от 09.02.2009 № 146 «О мерах по усилению государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов и докторов наук»** определены размеры и условия выделения грантов для материальной поддержки научных исследований молодых отечественных ученых.

**Указ Президента РФ от 07.07.2011 № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в РФ и перечня критических технологий в РФ»**, установил приоритетные направления развития науки, технологий и техники в РФ к которым относятся: безопасность и противодействие терроризму; информационно-телекоммуникационные системы; индустрия наносистем; науки о жизни; перспективные виды вооружения, военной и специальной техники; рациональное природопользование; транспортные и космические системы; энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика».

**Указ Президента РФ от 07.05.2012 № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»** определил необходимость увеличения внутренних затрат на исследования и разработки….;

**Указ Президента РФ от 28.12.2013 № 967 «О мерах по укреплению кадрового потенциала РФ»** установил меры социальной поддержки гражданам РФ, самостоятельно поступившим в ведущие иностранные образовательные организации и обучающимся в них по очной форме обучения по образовательным программам, относящимся в соответствии с законодательством РФ к образовательным программам высшего образования (магистратуры, подготовки НПК в аспирантуре, программы ординатуры), а также организациям-работодателям, принявшим на себя обязательства по трудоустройству граждан РФ в соответствии с полученной квалификацией.

**Распоряжением Правительства РФ от 20.12.2012 № 2433-р** утверждена **Государственная программа Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013-2020 годы**, в соответствии с которой *формирование конкурентоспособного и эффективно функционирующего сектора исследований и разработок, обеспечение его ведущей роли в процессах технологической модернизации российской экономики отнесено к числу высших приоритетов российского государства*.

В программе определены важнейшие направления государственной политики в области развития науки и технологий:

- развитие фундаментальных научных исследований;

- создание опережающего научно-технологического задела на приоритетных направлениях научно-технологического развития;

- институциональное развитие сектора исследований и разработок, совершенствование его структуры, формирование современной материально-технической Базы, системы управления и финансирования;

- обеспечение интеграции российского сектора исследований и разработок в международное научно-технологическое пространство.

**Постановлений Правительства РФ от 21.05.2013 № 424 «О федеральной целевой программе «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2014-2020 годы»** предусматривает этапы и инструменты развития системы эффективной подготовки и закрепления высокопрофессиональных кадров научной и научно-образовательной сферы, повышения их конкурентоспособности на мировом рынке. *Программа определяет механизмы стимулирования их научной и инновационной активности, развития внутрироссийской и международной мобильности научных и научно-педагогических кадров.*

Законодательные акты, регулирующие управление научной деятельностью, разрабатываются не только на федеральном, но и на ведомственном уровне системы управления наукой, на уровне региональных научных центров, в отдельных городах, являющихся центрами научной деятельности. Документы, регламентирующие структуру научных учреждений и организаций, принимаются также на всех уровнях системы управления наукой и направлены на создание научно-исследовательских, конструкторских и проектных организаций, утверждение их уставов, организацию лицензирования, аккредитации и стандартизации.

**Нормативные документы, регламентирующие организацию фундаментальных и прикладных исследований**

Акты, регламентирующие организацию фундаментальных и прикладных исследований, направлены на выделение из общей совокупности НИР, НИОКР наиболее важных, приоритетных исследований в науке и технике с целью концентрации на их выполнение финансовых, трудовых и материальных ресурсов.

В январе 2012 г. были приняты **«Основы политики РФ в области развития науки и технологий на период до 2022 года и дальнейшую перспективу».** Стратегической целью государственной политики в области развития науки и технологий установлено обеспечение к 2020 г. мирового уровня прикладных научных исследований и разработок. Предусматривается достижение глобальной конкурентоспособности России по направлениям, принятым в качестве национальных научно-технологических приоритетов и учитывающих их тесную связь с критическими технологиями.

Национальными приоритетами научно- технологического развития, относящимися к прямой ответственности государства, определены: оборона и безопасность, технологическая модернизация образования и здравоохранения, включая фармацевтику, экологию и рациональное природопользование.

Приоритетами в сфере формирования принципиально новой технологической базы и достижения технологического лидерства определены: развитие нано-, био- и информационных технологий. Предусматриваются масштабные исследования в области наноиндустрии и новых материалов как основы создания ядра новейшего технологического уклада, обеспечение перевода традиционных отраслей экономики на принципиально новую технологическую базу, в том числе за счет развертывания глобально ориентированных специализированных производств, достижене технологического лидерства в определенных сегментах глобального рынка. Наибольшие возможности в достижении технологического лидерства имеются в области атомной энергетики, ракетно-космических систем и гражданского авиастроения.

Эти документы являются долгосрочными и детализируются на конкретный период дополнительными актами.

Нормативные документы, регламентирующие организацию фундаментальных и прикладных исследований, также принимаются на всех уровнях системы управления наукой. Например, Межведомственной комиссией по научно-инновационной политике под эгидой Министерства образования и науки РФ 27.12.2006 г. одобрена **Концепция долгосрочного научно-технологического развития РФ на период до 2025 года.** В документе определены пути повышения конкурентоспособности национальной экономики на основе инновационной модели развития, а также требования к долгосрочному научно-технологическому прогнозу и методология его осуществления.

**Акты правовой охраны интеллектуальной собственности ученых**

Если не защищать науку, то не будет и самой науки

П. Ланжевин

Правовая охрана интеллектуальной собственности возникла много веков назад. Общеизвестен факт, когда в начале XVI в. Достаточно известный итальянский гравер Марк Раймонди, стремясь к обогащению, стал подделывать гравюры приобретшего большую популярность в Европе немецкого художника и гравера Альбрехта Дюрера и даже ставить его монограмму. Узнав об этом, Дюрер подал жалобу в венецианский сенат, по решению которого были сожжены все подделки Раймонда, а его самого посадили в тюрьму.

Правовые основы международной охраны авторских прав заложила **Бернская конвенция по охране литературных и художественных произведений,** принятая представителями восьми европейских государств и Туниса в 1886 г. Наша страна присоединилась к конвенции в 1973 г. Бернская конвенция исходила из факта создания произведения как достаточного основания охраны авторских прав на него. Конвенция пересматривалась семь раз, в том числе в 1971 г. в Париже, где была принята новая действующая редакция конвенции.

Основные понятия, предмет, объекты, источники и базовые принципы правовой охраны интеллектуальной собственности определены **Всемирной (Женевской) конвенцией об авторском праве** (ВКАП) от 6 сентября 1952 г.. В ней дано понятие изобретения как объекта патентного права и характеристика типовых изобретений – устройства, полезной модели, промышленного образца, способа, вида вещества, штамма. В конвенции установлен порядок составления и подачи заявок на выдачу патента, рассмотрения экспертизы заявок на патент, выдачи охранных документов, а также состав и содержание личных неимущественных и имущественных прав авторов, способы их защиты; изложены критерии патентоспособности изобретения, понятия новизны, изобретательского уровня и промышленной применимости.

В отличие от Бернской, Женевская конвенция предусматривает выполнение определенных формальностей для предоставления охраны авторских прав в странах-участницах. Установлено, что начиная с первонго выпуска в свет произведения все его экземпляры должны иметь знак охраны авторского права «С» с именем владельца данного произведения и указанием года первого выпуска в свет. Минимальный срок охраны авторских прав, установленный ВКАП, равен двадцати пяти годам.

Законодательство об охране интеллектуальной собственности является составной частью гражданского законодательства РФ. Принцип охраны интеллектуальной собственности закреплен в статье 44 **Конституции РФ, принятой 12.12 1993 г.** Данная статья гарантирует каждому гражданину России «…..свободу литературного, художественного, научного, технического и других видов творчества. Интеллектуальная собственность охраняется законом».

Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации, правила, регулирующие отношения в этой сфере, также закреплены в части 4 **Гражданского кодекса РФ,** введенной в действие ФЗ **РФ от 18.12.2006 № 230-ФЗ.** ГК РФ интегрировал в себе основные положения ранее действовавших законов «Об авторском праве и смежных правах», «Об информации, информатизации и защите информации» и ряда других нормативных актов.

В Гражданском кодексе подробно изложены права авторов на результаты интеллектуальной деятельности; право юридических лиц на средства индивидуализации; сущность и структура понятий «авторские права» и «смежные права», в том числе право авторства и право автора на имя, право на неприкосновенность произведения; положение о нетрадиционных особых объектах интеллектуальной собственности, основы патентного права в РФ.

ГК определяет интеллектуальной собственностью охраняемые результаты интеллектуальной деятельности, которыми являются: произведения науки, литературы и искусства; программы для ЭВМ и базы данных, изобретения, а также другие объекты интеллектуальной собственности.

Автором результата интеллектуальной деятельности признается гражданин, творческим трудом которого создан результат. Право авторства, право на имя и иные личные неимущественные права автора неотчуждаемы, непередаваемы и сохраняются бессрочно. А вот исключительное право не результат интеллектуальной деятельности может быть передано автором другому лицу по договору или по основаниям, установленным законом.

**Авторское право** представляет собой совокупность правовых норм, регулирующих отношения, возникающие в связи с их созданием и использованием произведений науки, литературы и искусства. Авторскими правами считаются интеллектуальные права на произведения науки, литературы и искусства.

К объектам авторских прав также относятся программы для ЭВМ, которые охраняются как литературные произведения.

Программой для ЭВМ является представленная в объективной форме совокупность данных и команд, предназначенных для функционирования ЭВМ и других компьютерных устройств в целях получения определенного результата, включая подготовительные материалы, полученные в ходе разработки программ для ЭВМ, и порождаемые ею аудиовизуальные отображения.

Исключительное право на произведение действует в течении всей жизни автора и семидесяти лет после его смерти. Исключительное право на произведение переходит по наследству.

ГК определяет сферу распространения авторского права. В соответствии с законом об авторском праве такое право в сфере науки распространяется на:

- опубликованные, обнародованные либо не обнародованные, но находящиеся в какой-либо объективной форме новые результаты научных исследований на территории России, независимо от гражданства авторов и их правпреемниками, гражданами других государств в соответствии с международными договорами РФ;

- письменные рукописи, машинописные тексты, устные публичные выступления на симпозиумах, конференциях и семинарах;

- объемно-пространственные формы ( модели, макеты, приборы и т.д.)

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

За нарушение авторских прав законом предусмотрена гражданская, уголовная и административная ответственность. Лицо, не выполняющее требований закона, является нарушителем авторских прав.

**Патентные права** представляют собой интеллектуальные права на изобретения, полезные модели, промышленные образцы. *При этом автору, творческим трудом которого создан соответствующий результат интеллектуальной деятельности, принадлежат как исключительные права, так и право авторства.*

Объектами патентных прав являются результаты интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, отвечающие установленным требованиям к изобретениям и полезным моделям, а также результаты в сфере дизайна, отвечающие требованиям к промышленным образцам.

Изобретением признается техническое решение в любой области, относящееся к продукту или способу действий над материальным объектом с помощью материальных средств, в том числе к применению продукта или способа по определенному назначению.

Изобретению предоставляется правовая охрана, если оно является:

- новым, т.е. не известное из уровня техники;

- имеет изобретательский уровень, если для специалиста оно явным образом не следует из уровня техники;

- промышленно применимо, если оно может быть использовано в промышленности, сельском хозяйстве, других отраслях.

Патентообладателю принадлежит исключительное право использования изобретения, полезной модели или промышленного образца любым не противоречащим закону способом. Он может распоряжаться этим исключительным правом по своему усмотрению.

Нормативно-правовое регулирование в сфере авторского права и смежных прав, а также действия по их государственной регистрации осуществляется уполномоченный федеральный орган исполнительной власти.

К особым объектам интеллектуальной собственности относятся открытия, рационализаторские предложения, программы для ЭВМ, профессиональные секреты и др.

**Открытием** признается установление новых и важных фундаментальных научных фактов и положений, которые расширяют и углубляют познание материального мира, приводят к новым знаниям и представлениям об объективной действительности.

Основным признаком научного открытия является его абсолютная мировая новизна, определяемая по дате впервые сформулированного положения либо по дате опубликования в печати, либо по дате доведения его другим способом до сведения третьих лиц. Другими признаками открытия, обеспечивающими его охранноспособность, являются фундаментальность и достоверность, которая должна быть доказана и научно обоснована теоретически или экспериментально.

**Рационализаторским предложением** признается техническое решение, являющееся новым и полезным для организации, которой оно подано, и предусматривающее изменение конструкции изделий, технологии производства и применяемой техники или изменение состава материала.

Критериями его охранноспособности являются технический характер, новизна и полезность рационализаторского предложения.

Авторы рац. предложения наделяются личными неимущественными и имущественными правами.

**Методологические основы научных исследований**

**Лекция Понятие о методе и методологии исследования. Уровни методологии**

Обыденное знание основано на практическом опыте, но оно не является научным. Научное знание возникает на основе фиксируемых результатов наблюдения и эксперимента, правильной их обработки, соответствующих логических посылок, рассуждений и здорового смысла. Процесс трансформации мысли от незнания к знанию определяет методология науки как особое учение о принципах, формах и способах научной деятельности.

Начинающему исследователю чрезвычайно важно иметь представление о методологии и методах науки, поскольку именно на первых шагах научной работы возникает наибольшее число проблем методологического характера. Практика работы с магистрами и аспирантами показывает, что молодым ученым обычно не хватает опыта использования методов научного познания того или иного явления или предмета, технологий проведения эксперимента, навыков аргументации и логического выведения заключений и т.п.

Подходы к понятию «Методология» довольно противоречивы, и достаточно значительное число ученых, даже имеющих определенный опыт в науке, не дифференцируют понятия «метод», «методика» и даже «методология».

Метод-способ познания какого-либо явления или процесса действительности, а методика-совокупность приемов выполнения какой-либо работы. В этой связи в отечественной практике сложилась традиция рассматривать методологию как учение (теорию) о методах научного познания окружающей действительность или как систему научных принципов, на которых базируется исследование и осуществляется выбор совокупности способов, методов и приемов, правил и норм познания. Для этого нет достаточных аргументов, поэтому рассмотри эти понятия подробнее.

**Метод-** это специальная формализованная процедура исследования (решения) научных задач определенного типа, состоящая из взаимосвязанных и упорядоченных в определенной последовательности операций и действий, приводящих к познанию какого-либо явления или процесса. *Иначе говоря, это правила и способ достижения частной научной цели, определенным образом упорядоченным последовательность действий ученого по исследованию конкретной научной задачи, включая технику исследования и разнообразные операции с фактическим материалом.*

По области научного исследования методы могут быть общенаучными или специальными (частными); по уровню познания- теоретическими и эмпирическими; по функциям-методами систематизации, объяснения, предсказания и т.п.; по точности результатов-детерминированными и стохастическими. В каждой научной отрасли может быть комплекс методов, которые усовершенствуются в ходе исследования. Выбор конкретного метода определяется характером фактического материала, условиями и целями исследования.

Отмечая роль и значение метода в науке, выдающийся французский ученый и философ Рене Декарт писал, что «для поиска истины вещей необходим метод - …достоверные и легкие правила, строго соблюдая которые человек никогда не примет ничего ложного за истинное и, не затрачивая напрасно никакого усилия ума, но постоянно, шаг за шагом приумножая знание, придет к истинному познанию всего того, что он будет способен познать». Он четко сформулировал четыре правила, которые отличают любой научный метод:

во-первых, никогда не принимать за истинное ничего, в чем с очевидностью не уверен;

во-вторых, делить каждую из рассматриваемых трудностей на столько частей, сколько потребуется, чтобы лучше их разрешить;

в-третьих, располагать свои мысли в определенном порядке, начиная с предметов простейших и легко познаваемых, и восходить мало-помалу, как по ступеням, до познания наиболее сложных;

в-четвертых, делать повсюду перечни настолько полные и обзоры столь всеохватывающие, чтобы быть уверенным, что ничего не пропущено.

В отличие от метода, **методика** представляет собой совокупность методов, приемов и операций для проведения исследования с конкретным фактическим материалом для решения частной научной задачи, а также набор правил, показателей и критериев, позволяющих объединять эти методы и приемы между собой, согласовывать входные и выходные параметры.

Как правило, при разработке любого научного труда методам и

методике исследования посвящают его первый раздел, поскольку от четкого определения методологических основ в значительной степени зависит достижение целей и задач исследования. При этом под методологическими основами обычно понимают основные исходные положения, на которых базируется научное исследование.

В соответствии с толковым словарем русского языка методология – общая совокупность приемов, применяемых в какой-либо деятельности. Методология – это учение об организации деятельности, о системе понятий и их отношений, базисных принципов, методов, методик, способов и средств их реализации. А чем принципиально методология научного исследования отличается от методологии любой другой человеческой деятельности? Принципиально-ничем. Такой подход однозначно детерминирует и предмет методологии – организация деятельности.

*Исходя из сказанного*, **методология науки** – это концептуальное изложение целей, содержания и совокупности приемов, применяемых в какой-либо науке для получения объективной, точной и систематизированной информации о явлениях и процессах, а также о закономерностях взаимосвязи между ними. *То есть методология науки – это некий алгоритм достижения модели знания как теоретической цели и формирования программы приемов и способов исследования как цели практической.*

Философия же науки рассматривает методологию как учение о методах и процедурах научного познания окружающей действительности, как систему научных принципов мышления, на которых базируется научное исследование и осуществляется выбор совокупности способов, методов и приемов, правил и норм познания. Также методология науки рассматривается как раздел общей теории научного познания.

Иногда методологию научного исследования трактуют исключительно как науку о методах исследования, которая рассматривает совокупность таких методов, в том числе:

- методы наблюдения, сбора и обработки научных фактов;

- правила постановки и формулирования научной проблемы и генерации научных идей;

- методы выдвижения и доказательства рабочих гипотез;

- методы выведения законов и закономерностей, построения концепций и теорий;

- методы классификации систем и другие способы исследования.

Все это свидетельствует о многозначности и расплывчатости предмета методологии науки.

*В целом методология науки выполняет следующие функции:*

- определяет способы получения научного знания о процессах и явлениях окружающей действительности;

- дает возможность выбрать пути исследования, позволяющие достигать определенных научных целей;

- обеспечивает системность рассмотрения изучаемого явления;

- помогает превращению научной информации в научную теорию;

- обеспечивает уточнение и систематизацию понятийного аппарата;

- создает систему научной информации и способы ее формализации.

Эти функции позволяют дать следующее определение.

**Методология научных исследований** – это учение о принципах, формах, способах и правилах научно-исследовательской работы и научного мышления при добывании нового научного знания.

*Принято рассматривать три уровня методологии науки: фундаментальный, или философский, уровень, общенаучный уровень и технический методологический уровень конкретной науки.*

**Фундаментальный уровень методологии** *представляет собой* теоретическое обоснование методов научного познания, получивших наибольшее развитие в новой философии. *Научное познание на этом уровне рассматривается как элемент внешней системы – познавательной деятельности человека по отношению к объективному миру.*

В целом, фундаментальный уровень методологии формирует мировоззрение ученого, и именно на этом уровне формируются содержательные общенаучные концепции, выполняющие методологические основы фундаментальных научных дисциплин. К таким концепциям относится, например, достаточно общая теория управления, или концепция ноосферы академика Вернандского.

**Общенаучный уровень методологии** соответствует методологическим основам, используемым во всех науках без исключения, поскольку любое открытие имеет не только предметное, но и общеметодологическое содержание, *вынуждает критически пересматривать понятийный аппарат, причины, условия и подходы к ранее известным истинам. На этом уровне разрабатываются условия и критерии научности, язык науки, общие методы исследования. Объект исследования рассматривается как набор элементов, которые более удобны для познания. Элементы объекта исследования выступают как предмет, т.е. как часть объекта.*

*К общенаучным принципам исследования относятся*: системный подход, комплексность, функциональность, когнитивность, терминологичность, модельность.

*Системный подход* *не имеет фиксированной предметной области. Он представляет собой* общую методологию исследования объектов как сложных систем и формирует характер, направление и стиль научного мышления при исследовании какого-либо процесса. *Основу системного подхода составляет диалектический метод, предполагающий анализ объективного мира как целого объекта, в котором все взаимосвязано и находится в непрерывном и закономерном движении и изменении вследствие неизбежных внутренних противоречий.*

В соответствии с принципами системного подхода любая исследуемая система должна рассматриваться как совокупность взаимосвязанных элементов и подсистем, но описание ее элементов не должно носить самодавлеющего характера (достаточно значительный сам по себе, имеющий самостоятельную ценность), а должно вытекать из задач системы и задач ее исследования. При этом она должна рассматриваться, с одной стороны, как подсистема в системе более высокого уровня, а с другой стороны – как совокупность образующих ее подсистем.

Системный подход заключается и в том, что сложный объект исследования (система) определяется не только как его основные элементы, но и как характер связей и отношений между ними. Это и есть отличие системного подхода от более мелких – комплексного или функционального подходов.

Аспектами (составляющими) системного подхода являются:

- целевой – анализ целей и задач, решаемых системой и ее подсистемами;

- элементный – анализ состава компонентов системы, их качественных и количественных характеристик;

- структурный – анализ архитектоники системы, т.е. способов связи, и организация взаимодействия элементов;

- функционирования – анализ процессов, происходящих в системе и определяющих ее поведение;

- коммуникативный – анализ связи и взаимодействия системы со средой;

- управленческий – анализ управления как основного системообразующего фактора;

- информационный – анализ процессов протекания информационного обмена в системе.

Основными задачами системного подхода являются:

- разработка содержательных и формализованных средств представления объекта как системы;

- всестороннее исследование элементов системы, взаимодействий и связей между ними по всем аспектам системного подхода;

- построение обобщенных моделей системы и ее свойств, включая модели их динамики и целенаправленного поведения, развития и процессов управления ими.

Для реализации в ходе исследований требований системного подхода начинающим исследователям могут быть даны следующие рекомендации:

- увязывать частные научные задачи с общей целью исследования;

- рассматривать явления или процессы в их структурной сложности (множестве составляющих элементов и их иерархичности), группируя элементы системы по назначению и относительной самостоятельности функций, образовывая подсистемы;

- выделять наиболее важные и приоритетные элементы или процессы;

- рассматривать взаимосвязь и взаимозависимость элементов внутренней и внешней среды объекта исследования;

- изучать элементы явлений или процессов с учетом их ретроспективы (как возникли, как развивались, к чему пришли);

- в технических и социальных исследованиях стремиться выделять элементы нижестоящего уровня, которые могут оказать влияние на всю систему, но при этом сосредотачивать внимание на главном, не углубляясь в детали.

Системный подход в науке позволяет увеличить вероятность получения ожидаемого результата и требует представления и изучения объектов как системы.

Данный принцип имеет первостепенное значение при исследовании вопросов управления, поскольку, с одной стороны, управляемость является системообразующим принципом, с другой – принцип предопределяет необходимость исследовать управленческие воздействия и отношения управления в их неразрывности в разных функциональных подсистемах и в структурных элементах, на различных иерархических уровнях, причем как по вертикали, так и по горизонтали (по элементам управляемой системы).

*Комплексный подход* заключается в исследовании всех сторон рассматриваемого явления. *Принцип комплексности предполагает* строгий учет взаимодействия множества различных, иногда противоречивых факторов, которые воздействуют на рассматриваемое явление или процесс. Исследование различных аспектов предопределяет использование методов и достижений разных смежных областей науки, объективно исследующих явление с разных сторон. Комплексный подход позволяет выявить противоречия в функционировании и развитии рассматриваемого объекта исследования, определить пути их преодоления.

*Функциональность* – это установление устойчивых взаимосвязей и взаимосвязей и взаимозависимость между явлениями или величинами, при которых изменение одних величин вызывает определенные изменения других. *Каждый элемент системы выполняет определенные функции, которые работают на общесистемные функции. И если структура характеризует систему в статистике, то функциональность – в динамике.*

*Когнитивность* – это принципиальная возможность научного познания предметов, процессов и явлений окружающей действительности. Данный принцип связан с общефилософской теорией познания и является методологической основой для многих наук.

*Терминологичность* – фиксация результатов познавательной деятельности в терминах, принятых в данной научной отрасли и отражающих соответствующее понятие. *Этот принцип создает общение.*

**Методологический уровень конкретных наук (частная научная методология)** представляет собой совокупность идей или специфических методов конкретной науки. С этим уровнем связано понятие парадигмы – системы научных взглядов, идей, научных достижений в определенной области науки. На этом уровне обычно происходит разработка различных стандартов, типовых методик, руководящих материалов и рабочих инструкций, которые регламентируют исследовательскую деятельность и опытно-конструкторские разработки. О важности данного методологического уровня говорит и тот факт, что именно на этом уровне осуществляется связь науки с практикой.

Методологические основы отраслей науки отличаются, прежде всего, методами исследований. Причем есть методы общие для различных наук, а есть методы специфические, применимые только в данной науке.

Поиск методологических основ конкретной науки требует от исследователя:

- изучение научных трудов ведущих ученых, которые разработали частную научную методологию в данной научной отрасли;

- критического анализа работ ученых, которые ведут научный поиск по интересующей нас проблеме либо занимаются данной отраслью опосредованно;

- обобщения идей ученых, которые непосредственно изучали данную проблему;

- проведения исследований специфических подходов для решения конкретных проблем специалистами-практиками;

- анализа концепций данной научной отрасли как с точки зрения теории, так и практики.

Каждая наука обладает комплексом общих и специальных методов исследования.

**Алгоритм научного исследования**

**Общий алгоритм проведения научного исследования**

Рассмотрим содержание и последовательность проведения научного исследования. Независимо от вида исследования перед его исполнителем или авторским коллективом неизбежно встают вопросы: с чего начать исследование? В какой последовательности действовать? Какой из этапов является наиболее сложным и в чем состоят его трудности? Как распределять имеющееся время и выделенные ресурсы? Чтобы ответить на них, рассмотри алгоритм научного исследования.

Общий алгоритм проведения исследования – понятие в достаточной степени условное. Различные исследователи, в зависимости от собственных предпочтений, могут по-разному интерпретировать те или иные его этапы, изменять их последовательность, переходить к определенному этапу, перескакивая через несколько предшествующих шагов. Понимая под алгоритмом совокупность предписаний, определяющих порядок действий исследователя для достижения стоящей перед ним цели, рассмотрим его, прежде всего, с позиции методологической – для удобства изучения сущности и содержания каждого шага добывания новых научных данных.

В самом общем виде **алгоритм проведения научного исследования** включает в себя следующие этапы:

1. Обнаружение, фиксация и формализация научного факта, постановка научных вопросов, вызванных научным фактом.
2. Выбор направления и темы исследования (их уяснение и осмысление, если они были заданы), обоснование актуальности темы.
3. Сбор необходимой вторичной научной информации, поиск, предварительное изучение и анализ литературных и других источников по теме исследования, определение уровня разработанности темы исследования.
4. Определение объекта и предмета исследования, установление его границ.
5. Анализ вторичной информации, формулирование цели и задач исследования, постановка научной проблемы, если обнаружен некий пробел в научных знаниях, а метод разрешения противоречия неизвестен, либо формулирование научной задачи, если известен хотя бы один из методов ее решения; выдвижение оснований, допущений и ограничений.
6. Планирование выполнения научно-исследовательской работы.
7. Определение основного противоречия и частных научных задач, решение которых позволит разрешить его в целом, установление путей и методов разрешения противоречия.
8. Получение первичной информации, ее анализ, установление основных закономерностей.
9. Выдвижение научных идей, постановка научной гипотезы (нескольких рабочих гипотез) и эвристического, креативного (прогнозируемого) научного результата.
10. Поиск пути решения проблемы (задачи), выбор методов (методики) проведения исследования.
11. Проверка, подтверждение или опровержение гипотезы, при необходимости разработка новой гипотезы и ее последующее подтверждение.
12. Проверка полученного результата на устойчивость и разработка новой (уточнение существующей) научной теории.
13. Фиксация научных знаний, описание процесса исследования, подготовка проекта отчета о проведённом научном исследовании.
14. Публичное обсуждение результатов исследования и оценка полученного эффекта (эффективности).
15. Завершение оформления отчета и его утверждение (получение заключения).
16. Внедрение результатов исследования в практику.

Этот алгоритм не претендует на строгость. Например, этап планирования может осуществляться после этапа выбора методов исследования. Оценка эффективности полученных научных результатов может быть выполнена после их внедрения, а само внедрение может начаться уже в ходе исследования по мере появления промежуточных результатов. Последнее характерно для диссертационных работ, в которых практическое использование теоретических положений должно быть выполнено до оформления диссертации. Вместе с тем принципиальное содержание приведенного алгоритма может быть рекомендовано в качестве ориентира действий исследователя.

**Выбор направления и темы научного исследования**

Любому исследованию предшествует выбор темы. Она может быть задана отраслевым министерством; организациями, являющимися ведущими исполнителями; инициирована ведущими учеными. Возможно и проведение инициативных исследований в соответствии с научными интересами ученых. В любом случае «заказчиком исследования» области недостающих знаний по сути дела выступает практика повседневной научно-исследовательской работы.

При проведении квалификационного диссертационного исследования ситуация может существенно отличаться. В этом случае исследование начинается, как правило, с выбора темы, несмотря на то, что практика научно-исследовательской работы подтверждает, что тему будущей научной работы студенту, обучающемуся в магистратуре, или аспиранту может порекомендовать научный руководитель или даже опытный преподаватель.

Любознательности, обычно предшествующей обстановке новой научной проблемы или задачи, для этого мало. Важно владеть информацией о научной проблеме (или иметь возможность получить такую информацию), знать историю ее возникновения и развития, иметь время и желание для раздумий по существу поставленной проблемы. Умение правильно определить актуальную тему, поставить перед собой научную задачу дело непростое, требующее опыта и высокой компетенции в данной научной специальности.

Еще раз необходимо отметить, что показать область недостающих знаний, выявить потребность в проведении исследования может только практика. На этом этапе говорить о теме исследования еще рано, поскольку просматривается лишь область недостающих знаний, «коридор», в котором может вестись исследование. Этот «коридор» может быть настолько широк, что решить в нем весь комплекс научных вопросов одному исследователю не под силу (для этого может е хватить практического опыта исследований, базового образования исследователей и т. п.). Вот здесь и нужно сформулировать тему, которую конкретизируют границы исследования. Выбор темы является важным и необходимым этапом в научно-исследовательской работе, так как она ограничивает область исследования и определяет его сущность.

Иногда считается, что «тема исследования» является составляющей понятий «научная проблема» или «научная задача». С этим трудно согласиться.

Тема докторской диссертации отражает научное направление или научную проблему, которую должен разрешить исследователь, либо обосновывает экономическое, техническое или иное решение, которое вносит существенный вклад в развитие отрасли.

Тема кандидатской диссертации посвящена решению научной задачи.

Тема магистерской диссертации связана с получением ответа на частный научный вопрос.

Таким образом, понятие «тема» не может быть составляющей н одного из понятий «научное направление», «научное проблема», «научная задача». Это самостоятельное понятие.

Поскольку в дальнейшем мы будем использовать эти термины, необходимо уяснить их сущность. Для этого воспользуемся структурной схемой, приведенной на рисунке

Научный вопрос

Частные проблемы

Научная проблема

Научное направление

Частные проблемы

Тема докторской Тема кандидатской диссертации

Диссертации

**Научное направление** – это сфера научной деятельности, охватывающая крупные проблемы фундаментального и прикладного характера в определенной области науки. По сути, это то направление в изучении группы явлений, в котором их понимание достигается через систематическое применение определенного научного метода. В каждом частном научном направлении просматривается определенная совокупность противоречивых ситуаций, выступающих в виде объектов, процессов, требующая адекватной теории для их разрешения.

**Научная проблема** (греч. – трудность, преграда) – сложное противоречие, которое требует разрешения в науке и которое нельзя разрешить с помощью имеющегося на сегодня объема знаний. Это может быть также и противоречивая ситуация, возникшая из-за противоположных взглядов в объяснении каких-либо явлений или процессов. Проблема реализуется через решение частных научных задач, но для этого необходимо определить, что же, собственно, нужно установить, в чем причины проблемы.

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

Например, научное направление «управление инновациями» может быть разбито на частные направления:

- методология менеджмента инноваций ( в том числе прогнозирования инноваций, поиска инновационных идей, продвижения);

- теория управления инновационными проектами;

- теория оценки эффективности инноваций.

В каждом частном направлении просматривается научные проблемы. Например, методология информационного обеспечения инновационных проектов.

Кроме того, в рамках научного направления могут и проблемы, каждая из которых связана с частными методами, моделями, идеями, теоретическим обоснованием, разработка которых составляет научные задачи.

**Определение уровня разработанности научного направления**. Решение научной проблемы и научной задачи может быть посвящено научному исследованию одного или нескольких видов, каждый из которых может иметь свою тему. Тема является как бы этикеткой, которая должна в общем виде информировать потребителя о предназначении и свойствах продукта.

Естественно, решению каждой научной задачи может быть посвящено научное исследование одного или нескольких видов. Это еще раз убеждает в неправомерности трактовки темы как составляющей научной проблемы. В образном представлении тема играет роль вывески на здании учреждения, которая должна в общем виде информировать окружающих о предназначении учреждения и характере решаемых им задач.

Единого правила формулирования тем научного исследования не существует. Наиболее основательно они разработаны для квалификационных (диссертационных) исследований.

Основные требования к названию темы заключаются в следующем:

- в названии должен быть отражен предмет исследования, т.е. то, что непосредственно исследуется для достижения поставленных целей;

- как конечная цель исследования, в обобщенном виде должен присутствовать научный результат, т.е. то, ради чего ведется исследование.

Допускается указывать: границы, сужающие область исследования; методы решения научной задачи; новые особенности предмета исследования, отражающие необычность или оригинальность решения задачи; качественная цель исследования, если по контексту это необходимо.

Общими **рекомендациями по формулированию темы** диссертации или научно-исследовательской работы могут быть следующие:

1. Определить **вид исследования** (НИР, НИОКР, диссертация). Выделить в нем предмет и объект исследования, с которыми связана проблематика исследований.

В последнем вопросе у молодых исследователей возникает немало путаницы. Дело в том, что слово «объект» при переводе с латинского означает предмет, т.е. то, что противостоит субъекту. В практике научной деятельности термин «предмет исследования» часто означает «предметную область», т.е. область объектов, рассматриваемых в пределах данного контекста.

Предметную область, или предмет исследования, называют также универсальным множеством, противопоставляя ему в логике и теории множеств так называемое пустое множество, т.е. класс, не содержащий ни одного объекта рассматриваемого вида.

Толковый словарь русского языка определяет предмет исследования как то, на что направлена мысль, как круг каких-либо знаний, а объект исследования – как явление, предмет, на который направлено наше внимание или деятельность. Тогда под объектом исследования можно было бы понимать один из элементов предметной области исследования, представляющий для исследователя наибольший интерес. В такой форме рассматриваемые термины в большей степени соответствовали бы требованиям системного подхода, так как предмет выступает в качестве системы, а объект – в качестве ее элемента или подсистемы. Однако в практике выполнения научных исследований сложилась несколько иные традиции.

Под **объектом исследования** понимают область науки или практики, которому посвящено исследование. Объект исследования представляет собой знание, порождающее проблемную ситуацию, объединенное в конкретном понятии, и определяется как область научных изысканий диссертационной работы.

Под **предметом исследования** понимают собственно научное знание, т.е. ту сторону предмета, с которой он нас интересует. Предмет исследования можно определить, как новое научное знание об объекте исследования, получаемое соискателем в результате научных изысканий. В состав предмета исследования может войти и инструмент получения этого нового научного знания об объекте исследования, если он обладает существенными признаками новизны.

В таком понимании объект и предмет исследования соотносятся между собой как общее и частное. Предмет исследования в таком случае находится в границах объекта исследования.

Для объяснения сущности данных понятий можно воспользоваться достаточно распространенным примером. Предположим, что перед вами стоит задача «определить, созрели ли яблоки»: что будет предметом, а что объектом? Если вы хотите узнать, созрели ли яблоки на одном дереве, например, на антоновке, то объект исследования – дерево яблони, а предмет исследования – отдельные яблоки на ней. А если вы хотите узнать, созрели ли яблоки в саду, то объект исследования – сад, а предмет исследования – деревья различных сортов.

Как правило, в качестве предмета исследования принимают:

- составляющие теории, описывающие поведение предмета;

- закономерности взаимодействия его элементов и взаимодействия предмета с окружающей средой;

- свойства предмета, его элементов и их качественные показатели.

2. Обозначить **рамки (границы) исследования (РИ)**. Без этого тема будет неконкретной, а само исследование может уйти в другую область и утратить ценность. Для отдельных НИР ли диссертаций границы исследования могут быть очевидны и их специально можно не оговаривать.

3. Хотя бы в первом приближении спрогнозировать ожидаемый **научный результат (НР)**. Это может быть: концепция, метод и модель, теория, закон и закономерность и т.п.

4. С этими условиями сформулировать **тему исследования (ТИ)** в одном из двух вариантов:

а) ТИ=ПИ+РИ+НР;

б) ТИ =ПИ+НР.

Иногда в формулировку добавляют указания на способ или средства, с помощью которых достигается научный результат.

Тему диссертации нельзя путать с целью диссертационных исследований. Первая отвечает на вопрос «Что сделано?» (или будет сделано), а вторая – на вопрос «Зачем это сделано?». Цель работы, как и тема, формулируется в виде единой фразы, отражающей полезную направленность работы.

Цель диссертации обычно формулируется в виде предполагаемого эффекта, например: «Повысить точность…», «Оптимизировать структуру…», «Обеспечить устойчивость функционирования…» и т.п.

Структуру формулирования темы исследования можно показать на примере. Допустим имеется два конкурирующих варианта темы НИР, посвященной надежности функционирования электросетей: «Методы расчета надежности функционирования электросетей»; «Методы расчета надежности функционирования электросетей в условиях низких температур». В них четко прослеживаются элементы темы: предмет исследования, научный результат и рамки исследования.

Методы расчета надежности функционирования электросетей в условиях низких температур

РИ

ПИ

НР

Рис. 2 Элементы формулировки темы исследования

Если исключить из названия темы рамки исследования, то оно становится всеобъемлющим, в результате его выполнения наука должна получить универсальный научный аппарат приемлемого расчета надежности функционирования электросетей для любых условий. Введение рамок исследования ограничивает характер ожидаемого научного результата: локальные методы, позволяющие рассчитывать надежность электросетей только для районов с низкими температурами, и т.п.

Выделение в названии темы границ исследования полезно также с точки зрения однозначного понимания цели НИР и ее результатов заказчиком работы и ее исполнителями.

Название темы должно быть направляющим, ориентирующим: для исполнителя – что нужно сделать в науке; для заказчика – что именно следует принять (оценить) в качестве результата. Тема должна быть сформулирована четко, кратко и отображать сущность исследования. Общее число слов, рекомендуемых ВАК в названии тем кандидатской и докторской диссертации – 12-15 слов. Очевидно, что данная рекомендация справедлива и для магистерской диссертации.

Не рекомендуется в названии темы использовать аббревиатуры, а также слова, содержание которых ничего не добавляет к существу научного исследования, а также слова в незавершенной форме:

- «Исследование…. (далее указывается предмет и о ожидаемый научный результат)». Научная работа уже по своей сути есть исследование, и акцентировать это в названии темы нет необходимости;

- «Совершенствование…(чего-либо)», «Повышение…(эффективности, качества, безопасности, производственных возможностей и т.п.)». Такая тема ничего не сообщает о научной направленности работы, не показывает ни объекта исследования, ни научного результата, ни результатов исследования.

Эти термины ничего нового, дополнительного по сравнению с темой, выражающей предмет исследования, не внесли. Они лишь характеризуют некоторый процесс, который может проходить и без получения нового научного знания. «Усовершенствовать» параметры системы или «повысить» эффективность ее функционирования можно до бесконечности и не прибегая к науке (например материально-технического обеспечения).

Для магистерской диссертации на соискание академической степени большие научные задачи часто бывают не по силам студентам, поскольку лимит времени, выделяемый на проведение научно-исследовательской работы магистрантом и решение научной задачи, ограничен учебным планом и не позволяет проводить достаточно широких исследований. Это требует ограничения задачи путем выбора конкретных условий, в которых будет проводиться исследование. Например, «Методы финансирования инновационных проектов на достартовом этапе».

При формулировании темы любой диссертации целесообразно тщательно изучить паспорт научной специальности, по которой будет защищаться диссертация. Это может быть также полезно и при выборе темы, так как содержание диссертации должно соответствовать паспорту специальностей как минимум по одному из пунктов области исследования.

Тема исследования обычно (если она выбирается не по личной инициативе) должна быть утверждена. По сложившейся практике она утверждается вместе с техническим заданием или планом проведения исследования. Правом утверждения наделен заказчик.

Темы диссертационных исследований утверждаются на заседании ученого совета вуза (факультета вуза) либо на заседании научно-технического совета научно-исследовательского учреждения.

Поскольку тема НИР или диссертации должна согласовываться и утверждаться, необходимо обосновывать ее актуальность для науки и практики.

Такое обоснование осуществляется в виде краткого реферата, объемом около одной страницы, в котором указывается:

- потребность в новом знании для практики или теории;

- степень проработанности темы;

- необходимость исследования и его цель;

- значимость ожидаемых результатов для конкретной области науки, практики.

В общем виде можно указать, кем и что сделано в этой области знания ранее, обратив внимание на полностью или частично нерешенные вопросы, которыми и является объект исследования.

Выбору темы для начинающих исследователей помогают следующие приемы и способы:

а) консультации с учеными, преподавателями, опытными специалистами-практиками в данной научной области;

б) использование принципа исследования в пограничных областях наук (например, математики);

в) применение принципа описательно-аналитического исследования на основе эксперимента, серии измерений и наблюдений объекта;

г) применение принципа научного поиска, особенно если в экспериментальном исследовании полученные результаты не подтверждают теории, а противоречат ей;

д) использование принципа пересмотра научных фактов на новом, более качественном уровне, в новом аспекте;

е) выбор принципа более эффективного методического решения научной задачи в техническом и иных подходах ее выполнения;

ж) применение других приемов ( приемов каталогов защищенных диссертаций ; анализ материалов научных конференций )