

**НАВОИЙСКИЙ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ
НАВОИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ**

СБОРНИК ЛЕКЦИИ

по курсу

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

для магистрантов специальностей

5A540202-«Подземная разработка месторождений полезных ископаемых»

5A540203-«Открытая разработка месторождений полезных ископаемых»

5A540205-«Обогащение полезных ископаемых»

5A520400-«Металлургия»

Сборник лекций по курсу «Основы научных исследований» //

Составители:

доц., канд. техн. наук Меликулов А.Д. (кафедра «Горное дело» Нав.ГГИ),

докт.техн.наук. Салямова К.Д. (институт механики и сейсмостойкости сооружений АН РУз),

Гасанова Н.Ю. (ст. преп. кафедры «Горное дело» Таш.ГТУ),

Сборник лекций по курсу «Основы научных исследований» предназначен для магистрантов специальностей 5А540202-«Подземная разработка месторождений полезных ископаемых», 5А540203-«Открытая разработка месторождений полезных ископаемых», 5А540205-«Обогащение полезных ископаемых», 5А520400-«Металлургия».

Рекомендовано к опубликованию Учебно-методическим советом

Навоийского государственного горного института.

Рецензенты: докт. техн. наук Норов Ю.Д., канд. техн. наук Кузнецов А.Н.

ВВЕДЕНИЕ

Национальная программа подготовки кадров вступила в этап повышения качества подготавливаемых специалистов для различных отраслей народного хозяйства. Решение этой задачи невозможно без подготовки соответствующим современным требованиям методических и учебных пособий. Одним из основополагающих дисциплин при подготовке кадров в технических вузах является «Основы научных исследований».

Современное общество в целом и каждый человек в отдельности находятся под возрастающим влиянием достижений науки и техники. Наука и техника в наши дни развиваются такими стремительными темпами; что вчерашняя фантастика сегодня становится реальностью.

Невозможно представить себе современную нефтегазовую отрасль в котором не использовались бы результаты, достигнутые в самых разнообразных областях науки, воплощенные в новых машинах и механизмах, новейшей технологии, автоматизации производственных процессов, научных методах управления.

Современный специалист, независимо от той области техники, в которой он работает, не может ни шагу ступить без использования результатов науки.

Постоянно растет поток научно-технической информации, быстро меняются инженерные решения и конструкции. И зрелый инженер, и молодой специалист должны хорошо ориентироваться в научной информации, уметь отбирать в ней оригинальные и смелые идеи и технические новшества, что невозможно без навыков исследовательского, творческого мышления.

Современное производство требует от специалистов и педагогов умения самостоятельно ставить и решать подчас принципиально новые задачи и в своей практической деятельности в той или иной форме проводить исследования и испытания, творчески используя достижения науки. Поэтому надо уже со студенческой скамьи готовить себя к этой стороне своей будущей инженерной деятельности. Надо научиться постоянно совершенствовать свои знания, вырабатывать навыки исследователя, широкий теоретический кругозор. Без этого трудно ориентироваться во все увеличивающемся объеме знаний, в растущем потоке

научной информации. Процесс обучения в вузе сегодня все больше опирается на самостоятельную, близкую к исследовательской, деятельности работу студентов.

Учитывая сказанное, авторы учебника «Основы научного исследования» задалась целью:

- познакомить студента и аспиранта с сущностью науки, ее организацией и значением в современном обществе;
- вооружить будущего специалиста, научного работника знанием структуры и основных методов научного исследования, в том числе методов теории подобия, моделирования и др.;

- научить планированию и анализу результатов экспериментального исследования;
- познакомить с оформлением результатов научного исследования

Изучение основных понятий о науке, ее значении в обществе, сути курса «Основы научных исследований».

План лекции (4часа)

1. Понятие о науке. Значение и роль науки в обществе.
Цели и задачи предмета «Основы научных исследований»
3. Методология научных исследований. Общие понятия.
4. Формулирование задачи научного исследования

Ключевые слова: наука, знание, умственная деятельность, теоретические предпосылки, научные исследования, методология научных исследований, научно-исследовательская работа, научный труд, научно-техническая революция, задачи научных исследований.

1. Понятие о науке. Значение и роль науки в обществе.

Наука - сложное общественное, социальное явление, особая сфера приложения целенаправленной человеческой деятельности, основной задачей которой является получение, освоение новых знаний и создание новых методов и средств для решения этой задачи. Наука сложна и многогранна, и дать ей однозначное определение невозможно.

Часто науку определяют как сумму знаний. Это, безусловно, неверно, так как понятие сумма ассоциируется с неупорядоченностью. Если, к примеру, каждый элемент накопленного знания представить в виде кирпичика, то беспорядочная куча таких кирпичей составит сумму. Наука же и каждая ее отрасль - это стройное, упорядоченное, строго систематизированное и красивое (это тоже важно) сооружение. Поэтому наука - это система знаний.

В ряде работ науку рассматривают как умственную деятельность людей, направленную на расширение человечеством своих знаний об окружающем мире и обществе. Это правильное определение, но неполное, характеризующее только одну сторону науки, а не науку в целом.

Науку также считают (и правильно) сложной информационной системой для сбора,

анализа и переработки сведений о новых истинах. Но и это определение страдает узостью, односторонностью.

Здесь нет необходимости перечислять все определения, которые встречаются в литературе о науке. Однако важно отметить, что существуют две основные функции науки: познавательная и практическая, которые свойственны науке в любом ее проявлении. В соответствии с этими функциями можно говорить о науке как о системе ранее накопленных знаний, т.е. информационной системе, которая служит основой для дальнейшего познания объективной действительности и приложения познанных закономерностей в практике. Развитие науки - это деятельность людей, направленная на получение, освоение, систематизацию научных знаний, которые используются для дальнейшего познания и воплощения их в практику. Развитие науки осуществляется в специальных учреждениях: научно-исследовательских институтах, лабораториях, научно-исследовательских группах при кафедрах вузов, конструкторских бюро и проектных организациях.

Наука как общественная, социальная система, обладающая относительной самостоятельностью, складывается из трех неразрывно связанных элементов: накопленных знаний, деятельности людей и соответствующих учреждений. Поэтому эти три компонента должны войти в определение науки, и формулировка понятия «наука» приобретает следующее содержание.

Наука - это целостная социальная система, объединяющая в себе постоянно развивающуюся систему научных знаний об объективных законах природы, общества и человеческого сознания, научную деятельность людей, направленную на создание и развитие этой системы, и учреждения, обеспечивающие научную деятельность.

Высшим предназначением науки является ее служение на благо человека, его всестороннее и гармоничное развитие.

Одно из важнейших условий всестороннего развития человека в обществе - преобразование технической основы его трудовой деятельности, внесение в нее элементов творческого начала, так как только при этом труд превращается в жизненную необходимость. Народное хозяйство обеспечивает производство и

распределение материальных и духовных благ всего общества, включает в себя множество различных отраслей. Оно производит различные товары и виды услуг. При такой сложности народного хозяйства еще более остро встала проблема его планирования, анализа тенденций развития и сохранения необходимых пропорций отдельных отраслей. Поэтому постоянно возрастает роль научно обоснованного планирования и управления народным хозяйством Республики.

Велика роль науки в вузе. С одной стороны, она повышает научную активность преподавательского состава, их научную отдачу, которая вносит весомый вклад в развитие общей системы научных знаний; с другой стороны, студенты, участвующие в кафедральных исследованиях, приобретают навыки исследовательской работы и, естественно, повышают уровень своей профессиональной подготовки.

Не может быть сомнений в том, что педагогическая деятельность представляет исключительные возможности для проявления творческих способностей ее представителей. Чему и как учить молодое поколение - эти проблемы были и останутся навсегда центральными для человеческого общества.

Следует помнить, что обучение не сводится лишь к сообщению определенной суммы знаний, к формальной передаче преподавателем того, что он знает и хочет сообщить своим студентам. Не менее существенно установление взаимных связей между предметом изучения и жизнью, ее проблемами и идеалами, воспитание гражданственности, и представления о личной ответственности за процессы, происходящие в обществе, за прогресс.

Преподавание требует постоянного напряжения сил, разрешения все новых и новых задач. Это связано с тем, что общество в каждую эпоху ставит перед обучением на всех ступенях задачи, которые ранее не возникли, или же старые их решения уже не годятся в новых условиях. Поэтому будущий педагог должен воспитываться в духе постоянного поиска, постоянного обновления привычных подходов. Преподавание не терпит застоев и трафарета.

2. Цель и задачи предмета «Основы научных исследований».

Специалисты горных специальностей должны овладеть знаниями: по методологии

и методике научных исследований, по их планированию и организации:

по отбору и анализу необходимой информации по теме научных исследований;

по разработке теоретических предпосылок;

по планированию и проведению эксперимента с теоретическими предпосылками

и по формулировке выводов научного исследования по составлению статьи,

доклада или отчета по результатам научного исследования.

В современных условиях бурного развития научно-технической революции, интенсивного увеличения объемов научной, патентной и научно-технической информации, быстрой сменяемости и обновления знаний особое значение приобретает подготовка в высшей школе высококвалифицированных специалистов (магистров), имеющих высокую общенаучную и профессиональную подготовку, способных к самостоятельной творческой работе, к внедрению в производственный процесс новейших и прогрессивных технологий и результатов.

Целью курса является - изучение элементов методологии научного творчества, способов его организации, что должно способствовать развитию рационального мышления студенте в-магистрантов, организации их оптимальной мыслительной деятельности.

3. Методология научных исследований. Общие понятия.

Научное исследование- процесс деятельности по получению научных знаний. В ходе научных исследований взаимодействуют два уровня эмпирический и теоретический. На первом устанавливаются новые научные факты, выявляются эмпирические зависимости, на втором уровне создав более совершенные теоретические модели действительности, позволяющие описать новые явления находить общие закономерности, осуществлять прогнозирование развития изучаемых объектов. Научные исследования обладают сложной структурой, в которой могут **быть** представлены такие элементы: формулирование познавательной задачи; изучение имеющихся знаний и гипотез; планирование, организация и проведение необходимых научных исследований, получение достоверных результатов; проверка гипотез их основания всей совокупности фактов, построение теории и формулирование законов; выработка научных

прогнозов.

Научное исследование, или научно-исследовательская работа (труд), как процесс любого труда включает в себя три основных компонента (составляющих): целесообразную деятельность человека, т.е. собственно научный труд, предмет научного труда и средства научного труда.

Целесообразная научная деятельность человека, опирающаяся на совокупность конкретных методов познания и необходимая для приобретения новых или уточненных знаний об объекте исследования (предмете труда), использует соответствующее научное оборудование (измерительное, вычислительное и др.), т.е. средства труда.

Предмет научного труда - это прежде всего тот объект исследования, на познание которого направлена деятельность исследователя. Объектом исследования может быть любой предмет материального мира (например, месторождение, залежь, скважина, нефтегазопромысловое оборудование, его агрегаты, узлы и др.), явление (например, процесс обводнения продукции скважин, подъем водо- или газонефтяного контактов в процессе разработки нефтяных и газовых залежей и т. п.), связь между явлениями (например, между темпами отбора нефти из залежи и ростом обводненности продукции скважин, коэффициентом продуктивности скважин и депрессией на пласт и т.п.).

В предмет исследования, помимо объекта, входят также предшествующие знания об объекте.

В ходе научного исследования уточняются, пересматриваются, вырабатываются известные новые научные знания. Ускорение научного прогресса зависит от повышения эффективности отдельных исследований и совершенствование взаимосвязей между ними в единой сложной системе научно-исследовательской деятельности. Направленность и этапы отдельных научных исследований в прогрессивном развитии науки, объектов исследования, решаемых познавательных задач, используемых средств и методов познания. На развитие социальных потребностей значительное влияние оказывают изменение социальных потребностей, ускоряющиеся процессы дифференциации и интеграции научных знаний. В условиях повышения социальной роли науки, усложнения практической

деятельности усиливаются связи фундаментальных и прикладных исследований. Наряду с традиционными исследованиями проводимыми в рамках одной науки или научного направления, все более широкое распространение получают междисциплинированные исследования, в которых взаимодействуют различные области естественных, технических и общественных наук. Такие исследования характерны для современного этапа НТР, они определяются потребностями решения крупных комплексных, предполагающих мобилизацию ресурсов ряда отраслей н/х. В ходе междисциплинированных исследований нередко возникают новые науки, обладающие собственным понятийным аппаратом, содержательными теориями, методами познания. Важными направлениями повышения эффективности научного исследования, является использование новейших методов, широкое внедрение ЭВМ, создание локальных сетей автоматизированных систем и использование ИНТЕРНЕТ (на международном уровне), которые позволяют внедрять качественно новые методы научного поиска, сокращают сроки обработки научно-технической и патентной документации и, в целом, значительно • снижают сроки осуществления исследований, освобождают ученых от выполнения трудоемких рутинных операций, представляют более широкие возможности раскрытия и реализации творческих способностей человека.

4. Формулирование задачи научного исследования.

Выбор направления, проблемы, темы научного исследования и постановка научных вопросов является чрезвычайно ответственной задачей. Направление исследования часто определяется спецификой научного учреждения (институтов) отрасли науки, в которых работает исследователь (в данном случае магистрант).

Поэтому выбор научного направления для каждого отдельного исследователя часто сводится к выбору отрасли науки, в которой он желает работать. Конкретизация же направления исследования является результатом изучения состояния производственных вопросов, общественных потребностей и стояния исследований в том или ином направлении на данном отрезке времени. В процессе изучения состояния и результатов уже проведенных нескольких научных направлений для решения производственных задач. Следует при этом отметить,

что наиболее благоприятные условия для выполнения комплексных исследований имеются в высшей школе, в университете и политехнических институтах, а также в Академии наук Республики Узбекистан, в связи с наличием в них крупнейших научных школ, сложившихся в различных областях науки и техники. Выбранное направление исследований часто в дальнейшем становится стратегией научного работника или научного коллектива, иногда на длительный период.

При выборе проблемы и темы научного исследования вначале на основе анализа противоречий исследуемого направления формулируется сама проблема и определяется в общих чертах ожидаемых результатов, затем разрабатывается структура проблемы, выделяются темы, вопросы, исполнители, устанавливается их актуальность.

При этом важно уметь отличать псевдопроблемы (ложные, мнимые) от научных проблем. Наибольшее количество псевдопроблем связано с недостаточной информированностью научных работников, поэтому иногда возникают проблемы, целью которых оказываются ранее полученные результаты. Это приводит к напрасным затратам труда ученых и средств. Вместе с тем следует отметить, что иногда при разработке особо актуальной проблемы приходится идти на ее дублирование с целью привлечения к ее решению различных научных коллективов в порядке конкурса.

После обоснования проблемы и установления ее структуры определяются темы научного исследования, каждая из которых должна быть актуальной (важной, требующей скорейшего решения), иметь научную новизну, т.е. должна вносить вклад в науку, быть экономически эффективной для н/х.

Поэтому выбор темы должен базироваться на специальном технико-экономическом расчете. При разработке теоретических исследований требование экономичности иногда заменяется требованием значимости, определяющим престиж отечественной науки.

Каждый научный коллектив (вуз, НИИ, отдел, кафедра) по сложившимся традициям имеет свой научный профиль, квалификацию, компетентность, что способствует накоплению опыта исследований, повышению теоретического уровня разработок, качества и экономической эффективности, сокращения срока выполнения исследования. Вместе с тем нельзя допускать монополии в науке, так как это исключает соревнование идей и может снизить эффективность научных исследований.

Важной характеристикой темы является возможность быстрого внедрения полученных результатов в производство. Особо важно обеспечить скорейшее внедрение результатов в масштабах, например отрасли, а не только на предприятии заказчика. При задержке внедрения или при внедрении на одном предприятии «эффективность темы» существенно снижается.

Выбору темы должно предшествовать тщательное ознакомление отечественными и зарубежными литературными источниками данной смежной специальностей. Существенно упрощается методика выбора тем в научном коллективе, имеющем научные традиции (свой профиль) и разрабатывающим комплексную проблему.

При коллективной разработке научных исследований большую роль приобретает критика, дискуссия, обсуждение проблем и тем. В процессе выявляются новые, еще не решенные актуальные задачи разной степени важности и объема. Это создает благоприятные условия для участия в научно-исследовательской работе вуза студента различных курсов, магистрантов и аспирантов. На первом этапе преподавателю целесообразно поручить подготовку по

теме одного двух рефератов провести с ними консультации, определить конкретные задачи и тему магистерской диссертации.

Основная задача преподавателя (научного руководителя} при выполнении магистерской диссертации это обучение студентов навыками самостоятельной теоретической и экспериментальной работы, ознакомление с реальными условиями труда и научно-исследовательской лаборатории, научном коллективе НИИ в ходе научно-исследовательской практики - (летом, после окончания 1 курса магистратуры). В процессе выполнения учебных исследований будущие специалисты учатся пользоваться приборами и оборудованием, самостоятельно проводить эксперименты, применять свои знания при решении конкретных задач на ЭВМ. Для проведения научно-исследовательской практики студенты должно быть оформлены стажерами исследователями в НИИ (институт механики и СС АН РУз). Тема магистерской работы и объем задания определяются индивидуально научным руководителем согласовывается на заседании кафедры. Кафедра предварительно разрабатывает тематику исследований, обеспечивает студентов всем необходимым материалом и приборами, готовит методическую документацию, рекомендации по изучению специальной литературы. Очень важно при этом организация кафедрой учебно-научных семинаров с заслушиванием докладов студентов, участие студентов в научных конференциях с публикацией тезисов или доклада, а также опубликование студентами совместно с преподавателем научных статей и оформление Патентов на изобретение. Все вышеперечисленное будет способствовать успешному завершению к защите студентами магистерских диссертаций.

Контрольные вопросы:

1. Понятие термина «наука».
2. Каково предназначение науки в обществе?
3. Какова цель предмета. «Основы научных исследований»?
4. Каковы задачи предмета «Основы научных исследований»?
5. Что такое научное исследование?
6. Какие виды научных знаний бывают? Теоретические и эмпирические уровни познания.
7. Какие основные проблемы возникают при формулировании задачи научного исследования?
8. Перечислите этапы разработки научно-технической темы.

Темы для самостоятельной работы:

Системная характеристика науки.

Характерные черты современной науки.

Теоретические и эмпирические уровни познания.

Постановка задач, при выполнении научно-исследовательской рабо-

Этапы разработки научно-технической темы. Научные знания.

Методы теоретических исследований. Методы эмпирических исследований.

Домашнее задание:

Изучит материалы лекции, подготовить рефераты по темам самостоятельных работ, подготовиться по тематике следующей лекции.

ЛЕКЦИЯ 3-4

МЕТОДЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И ЭМПИРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

План лекции (4 часа)

1. Понятие научного знания.
2. Методы теоретических исследований.
3. Методы эмпирических исследований.

Ключевые слова: знание, познание, практика, система научных знаний, всеобщность, проверенность научных фактов, гипотеза, теория, закон, методология, метод, теоретическое исследование, обобщение, абстрагирование, формализация, аксиоматический метод, эмпирические исследования, наблюдение, сравнение, счет, анализ, синтез, индукция, дедукция. **I. Понятие научного знания**

Знание - идеальное воспроизведение в языковой форме обобщенных представлений о закономерных объективных связях объективного мира. Знание является продуктом общественной деятельности людей, направленной на преобразование действительности. Процесс движения человеческой мысли от незнания к знанию называют познанием, в основе которого лежит отражение объективной действительности в сознании человека в процессе его общественной, производственной и научной деятельности, именуемой практикой. Потребность практики выступают основной и движущей силой развития познания, его целью. Человек познает законы природы, чтобы овладеть силами природы и поставить их себе на службу, он познает законы общества, чтобы в соответствии с ними воздействовать на ход исторических событий, он познает законы материального мира, чтобы создавать новые конструкции и улучшить старые по принципам устройства нашего мира природы.

К примеру, создание криволинейных сотовых тонкостенных конструкций для машиностроения - цель снижение металлоемкость и повышение прочности - по типу листа, например хлопчатника. Или создание подводных лодок нового типа по аналогии с головастиком.

Познание вырастает из практики, но затем само направляется на практическое

овладение действительностью. От практики к теории к практике, от действия к мысли и от мысли к действительности - такова общая закономерность отношений человека к окружающей действительности. Практика является началом, исходным пунктом и одновременно естественным завершением всякого процесса познания. Следует отметить, что завершение познания всегда относительно (например, завершение познания - докторская диссертация) так как в процессе познания, как правило, возникают новые проблемы и новые задачи, которые были подготовлены и поставлены соответствующим предшествующим этапом развития научной мысли. Решая эти проблемы и задачи, наука должна опережать практику и таким образом сознательно направлять на развитие.

В процессе практической деятельности человек разрешает противоречие между наличным положением вещей и потребностями общества. Результатом этой деятельности является удовлетворение общественных потребностей. Указанное противоречие является источником развития и, естественно, находит отражение в его диалектике.

Система научных знаний запечатлена в научных понятиях, гипотезах, законах, эмпирических (основанных на опыте) научных фактах, теориях и идеях, дающих возможность предвидеть события, зафиксированных в книгах, журналах и других видах публикации. Этот систематизированный опыт и научные знания предшествующих поколений обладают рядом признаков, главнейшие из которых следующие:

- всеобщность, т.е. принадлежность результатов научной деятельности, совокупности научных знаний не только всему обществу страны, в которой эта деятельность протекала, но и всему человечеству, и каждый может извлекать из нее то, что ему необходимо. Система научных знаний - всеобщее достояние;

- проверенность научных фактов. Система знаний только тогда может претендовать на наименование научной, когда каждый фактор, накопленное знание и следствие из известных законов или теории можно проверить для уточнения истины;

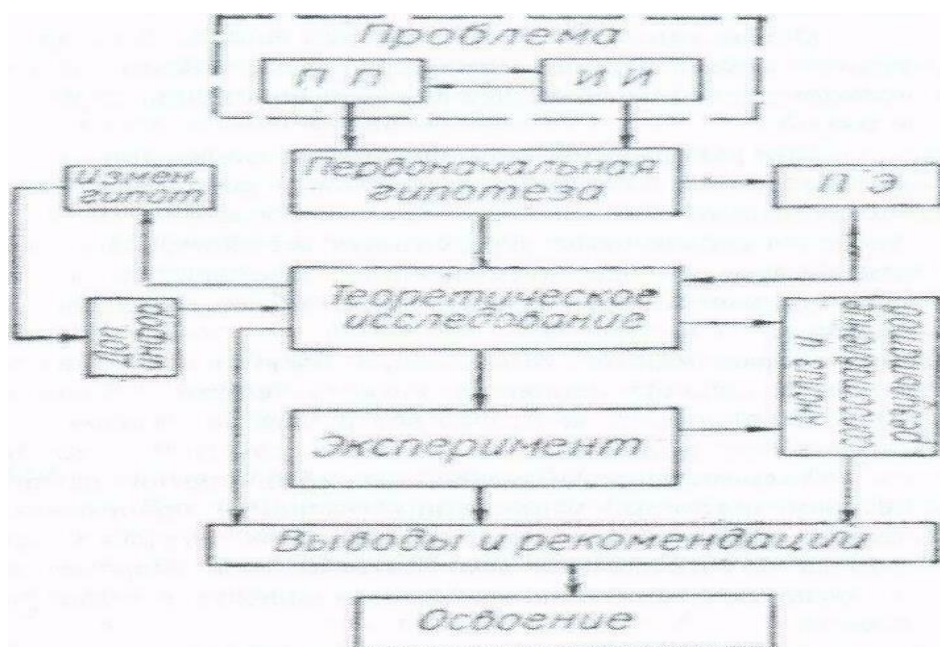
- воспроизводимость явлений, тесно связанная с проверенностью. Если исследователь любыми методами может повторить открытое другим ученым

явление, следовательно, существует определенный закон природы, и открытое явление входит в систему научных знаний;

- устойчивость системы знаний. Быстрое устаревание системы знаний указывает на недостаточную глубину проработки накопленного материала или неточность принятой гипотезы.

Гипотеза- это предположение о причине, которая вызывает данное следствие. Если гипотеза согласуется с наблюдаемым фактом, то в науке ее называют теорией или законом. В процессе познания каждая гипотеза подвергается проверке, в результате которой устанавливается, что следствия, вытекающие из гипотезы, действительно совпадают с наблюдаемыми явлениями, что данная гипотеза не противоречит никаким другим гипотезам, которые уже считаются доказанными. Следует, однако, подчеркнуть, что для подтверждения правильности гипотезы необходимо убедиться не только в том, что она не противоречит действительности, но и в том, что она является единственно возможной, и с ее помощью вся совокупность наблюдаемых явлений находит себе вполне достаточное объяснение.

С накоплением новых фактов одна гипотеза может быть заменена другой лишь в том случае, если эти новые факты не могут быть объяснены старой гипотезой или ей противоречит никаким другим гипотезам, которые уже



считаются доказанными. При этом часто старая гипотеза не отбрасывается

целиком, а только исправляется и уточняется. По мере уточнения и исправления гипотеза превращается в закон.

Закон - внутренняя существенная связь явлений, обуславливающая их необходимое закономерное развитие. Закон выражает определенную устойчивую связь между явлениями или свойствами материальных объектов.

Закон, найденный путем догадки, должен быть затем логически доказан, только тогда он признается наукой. Для доказательства закона наука использует суждения, которые были признаны истинами и из которых логически следует доказываемое суждение.

Как уже отмечалось, в результате проработки и сопоставления с действительностью научная гипотеза может стать теорией.

Теория - { от лат. - рассматриваю) - система обобщенного закона, объяснения тех или иных сторон действительности. Теория является духовным, мыслительным отражением и воспроизведением реальной действительности. Она возникает в результате обобщения познавательской деятельности и практики. Это обобщенный опыт в сознании людей.

Исходные положения научной теории называются постулатами или аксиомами. АКСИОМА (постулат) - это положение, которое берется в качестве исходного, недоказуемого в данной теории, и из которого выводятся все остальные предположения и выводы теории по заранее фиксированным правилам. Аксиомы очевидны без доказательства. В современной логике и методологии науки постулат и аксиомы обычно используются как эквивалентные.

Теория является развитой формой обобщенного научного познания. Она включает в себе не только знания основных законов, но и объяснение фактов на их основе. Теория позволяет открывать новые законы и предсказывать будущее.

Движение мысли от незнания к знанию руководствуется методологией.

Методология - философское учение о методах познания в преобразованиях действительности, применение принципов мировоззрения к процессу познания, духовному творчеству и практике. В методологии выявляются две

взаимосвязанные функции:

- I. Обоснование правил применения мировоззрения к процессу познания и преобразования мира;
2. Определение подхода к явлениям действительности. Первая функция - общая, вторая - частная.

2. Методы теоретических исследований.

Теоретическое исследование. В прикладных технических исследованиях, теоретическое исследование заключается в анализе и синтезе закономерностей (полученных в фундаментальных науках) и их применении к исследуемому объекту, а также в добывании с помощью аппарата математика

Рис. 1. Структура научного исследования: ПП - постановка проблемы, ИИ - исходная информация, ПЭ - предварительные эксперименты.

Цель теоретического исследования - как можно полнее обобщить наблюдаемые явления, связи между ними, получить возможно больше следствий из принятой рабочей гипотезы. Иными словами, теоретическое исследование аналитически развивает принятую гипотезу и должно привести к разработке теории исследуемой проблемы, т.е. к научно обобщенной системе знаний в пределах данной проблемы. Эта теория должна объяснять и предсказывать факты и явления, относящиеся к исследуемой проблеме. И здесь решающим фактором выступает критерии практики.

Метод - это способ достижения цели. В целом метод определяет субъективные и объективные моменты сознания. Метод объективен, так как разрабатываемой теорией позволяет отражать действительность и ее взаимосвязи. Таким образом, метод является программой построения и практического применения теории. Одновременно метод субъективен, так как является орудием мышления исследователя и в качестве такового включает в себя его субъективные особенности.

К общенаучным методам относятся: наблюдение, сравнение, счет, измерение, эксперимент, обобщение, абстрагирование, формализация, анализ, синтез, индукция и дедукция, аналогия, моделирование, идеализация, ранжирование, а также аксиоматический, гипотетический, исторический и системные подходы.

Обобщение - определение общего понятия, в котором находит отражение главное, основное, характеризующее объекты данного класса. Это средство для образования новых научных понятий, формирование законов и теорий.

Абстрагирование - это мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей, отношений предметов и выделение нескольких сторон, интересующих исследователя. Оно, как правило, осуществляется в два этапа. На первом этапе определяются несущественные свойства, связи и т.д. На втором - исследуемый объект заменяют другим, более простым, представляющим собой обобщенную модель, сохраняющую главное в сложном.

Формализация - отображение объекта или явления в знаковой форме какого-либо искусственного языка (математики, химии и т.д.) и обеспечение возможности исследователя различных реальных объектов и их свойств через формальное исследование соответствующих знаков.

Аксиоматический метод - способ построения научной теории, при котором некоторые утверждения (аксиомы) принимаются без доказательств и затем используются для получения остальных знаний по определенным логическим правилам. Общеизвестной, например, является аксиома о параллельных линиях, которая принята в геометрии без доказательств.

3 Методы эмпирических исследований.

Методы эмпирического наблюдения: сравнение, счет, измерение, анкетный опрос, собеседование, тесты, метод проб и ошибок и т.д. Методы этой группы конкретно связаны с изучаемыми явлениями и используются на этапе формирования рабочей гипотезы.

Наблюдение - это способ познания объективного мира, основанный на непосредственном восприятии предметов и явлений при помощи органов чувств без вмешательства в процесс со стороны исследователя.

Сравнение - это установление различия между объектами материального мира или нахождение в них общего, осуществляемое.

Счет - это нахождение числа, определяющего количественное соотношение однотипных объектов или их параметров, характеризующих те или иные свойства.

Экспериментальное исследование. Эксперимент, или научно поставленный опыт, - технически наиболее сложный и трудоемкий этап научного исследования. Цель эксперимента различна. Она зависит от характера научного исследования и последовательности его проведения. При «нормальном» развитии исследования эксперимент проводится после теоретического исследования. В этом случае эксперимент подтверждает, а иногда и опровергает результаты теоретических исследований. Однако часто порядок исследования бывает иным: эксперимент предшествует теоретическому исследованию. Это характерно для поисковых экспериментов, для случаев, не таких уж редких, отсутствия достаточной теоретической базы исследования. При таком порядке проведения исследования теория объясняет и обобщает результаты эксперимента.

Методы экспериментально-теоретического уровня: эксперимент, анализ и синтез, индукция и дедукция, моделирование, гипотетический, исторический и логический методы.

Эксперимент - одна из сфер человеческой практики, которая подвергается проверке истинность выдвигаемых гипотез или выявление закономерности объективного мира. В процессе эксперимента исследователь вмешивается в изучаемый процесс с целью познания, при этом одни условия опытно изолируются, другие исключаются, третьи усиливаются или ослабевают. Экспериментальное изучение объекта или явления имеет определенные преимущества по сравнению с наблюдением, так как позволяет изучать явления в «чистом виде» при помощи устранения побочных факторов, при необходимости испытания могут повторяться и организовываться так, чтобы исследовать отдельные свойства объекта, а не их совокупность.

Анализ - метод научного познания, заключающийся, в том, что объект исследования мысленно расчленяется на составные части или выделяются присущие ему признаки и свойства для изучения их в отдельности. Анализ позволяет проникнуть в сущность отдельных элементов объекта, выявить в них главное и найти связи, взаимодействия между ними.

Синтез - метод научного исследования объекта или группы объектов как единого целого во взаимосвязи всех его составных частей или присущих ему

признаков. Метод синтеза характерен для исследования сложных систем после анализа всех его составных частей. Таким образом, анализ и синтез взаимосвязаны и дополняют друг друга.

Индуктивный метод исследования заключается в том, что от наблюдения частных, единичных случаев переходят к общим выводам, от отдельных фактов - к обобщению. Индуктивный метод - самый распространенный в естественных и прикладных науках, и суть его состоит в переносе свойств и причинных связей с известных фактов и объектов на неизвестные, еще неисследованные. Например, многочисленные наблюдения и опыты показали, что железо, медь, олово расширяются при нагревании. Отсюда делается общий вывод: все металлы при нагревании расширяются.

Дедуктивный метод, в противоположность индуктивному, основан на выводе частных положений из общих оснований (общих правил, законов, суждений). Наиболее широко дедуктивный метод используется в точных науках, например в математике, теоретической механике, в которых частные зависимости выводятся из общих законов или аксиом. «Индукция и дедукция связаны между собою столь же необходимым образом, как синтез и анализ».

Эти методы помогают исследователю обнаружить те или иные достоверные факты, объективные проявления в протекании исследуемых процессов. С помощью этих методов производится накопление фактов, их перекрестная проверка, определяется достоверность теоретических и экспериментальных исследований и в целом - достоверность предлагаемой теоретической модели.

Основная задача преподавателя (научного руководителя) при выполнении магистерской диссертации - это обучение студентов навыкам самостоятельной теоретической и экспериментальной работы, ознакомление с реальными условиями труда и научно-исследовательской лаборатории, научным коллективом (НИИ) (в ходе научно-исследовательской практики -летом, после окончания). В процессе выполнения учебных заведений будущие специалисты учатся пользоваться приборами и оборудованием, самостоятельно проводить эксперименты, применять свои знания при решении конкретных задач на ЭВМ. Для проведения НИР

практики студенты должны быть оформлены стажерами-исследователями в НИИ. Тема магистерской работы и объем задания определяются индивидуально научным руководителем и согласовывается на заседании кафедры. Кафедра предварительно разрабатывает тематику исследований, обеспечивает студента всем необходимым материалом и приборами, готовит методическую документацию, рекомендации по изучению специальной литературы.

Очень важно при этом организация кафедрой учебно-научных семинаров с заслушиванием докладов студентов, участие студентов в научных конференциях с публикацией тезисов или доклада, а также опубликование студентами совместно с преподавателями научных статей и оформление патентов на изобретение. Все перечисленное будет способствовать успешному завершению к защите студентами магистерских диссертаций.

Контрольные вопросы:

1. Дать понятие научного знания.
2. Дать определение следующим понятиям: научная идея, гипотеза, **закон**?
3. Что такое теория, методология?
4. Дать характеристику методам теоретических исследований. 5. Дать характеристику эмпирическим методам исследований. 6. Перечислите этапы научного исследования.

Темы для самостоятельной работы:

Классификация научных исследований. Структура научного исследования. Характеристика теоретических исследований.
Характеристика эмпирических исследований

Домашнее задание:

Изучить материалы лекции, ответить на вопросы в конце лекции, написать рефераты, по заданным темам.

ЛЕКЦИЯ-5-6

ВЫБОР НАУЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ И ЭТАПЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

План лекции (4 часа).

1. Выбор научного направления.
2. Фундаментальные, прикладные и поисковые исследования.
3. Этапы научно-исследовательской работы.

Ключевые слова: цель научного исследования, предмет, проблемные направления, ГНТП, фундаментальные исследования, прикладные исследования, поисковые исследования, научные разработки, этапы научно-исследовательской работы, численное исследование, теоретические исследования, экспериментальные исследования,

1. Выбор научного направления.

Цель научного исследования - всестороннее, достоверное изучение объекта, процесса, явления, их структуры, связей и отношений на основе разработанных в науке принципов и методов познания, а также получение и внедрение в производство (практику) полезных для человека результатов.

Любое научное направление имеет свой объект и предмет. **Объектом** научного исследования является материальная или идеальная система. **Предмет** - это структура системы, закономерности взаимодействия элементов внутри системы и вне ее, закономерности развития, различные свойства и качества и т.д.

Научные исследования, классифицируются по видам связи с общественным производством и степени важности для народного хозяйства; по целевому назначению; источникам финансирования и длительности ведения исследований.

По целевому назначению выделяют три вида научных исследований: фундаментальные, прикладные и поисковые (разработки).

Каждую научно-исследовательскую работу можно отнести к определенному направлению. Под научным направлением понимается наука или комплекс наук, в области которых ведутся исследования. В связи с этим различают: техническое,

биологическое, социальное, физико-техническое, историческое и т.п. с возможной последующей детализацией.

Например, приоритетные направления Государственных научно-технических программ прикладных исследований на 2006 - 2008 гг., утвержденные Кабинетом Министров Республики Узбекистан, разделены на 14 проблемных направлений. Так, проблемные вопросы добычи и переработки полезных ископаемых включены в 4-комплекс программ.

ГНТП-4. Разработка эффективных методов прогноза, поиска, разведки, добычи, оценки и комплексной переработки минерально-сырьевых ресурсов

- Разработка новых эффективных методов прогноза, поиска, разведки, добычи, переработки и оценки минерально-сырьевых ресурсов и современных технологий, обеспечивающих конкурентоспособность продукции промышленного производства;
- Разработка высокоэффективных способов обнаружения и извлечения нетрадиционных типов месторождений благородных, цветных, редких металлов, рассеянных элементов и других видов минерального сырья;
- Комплексное обоснование геолого-геофизических моделей строения, состава и развития литосферы и связанных с нею рудных, нерудных и горючих ископаемых по отдельным регионам недр республики;
- Прикладные проблемы геологии и тектоники, стратиграфии, магматизма, литосферы;
- Прикладные проблемы гидрогеологии, инженерной геологии, природно-техногенных процессов и явлений;
- Прикладные проблемы современной геодинамики, геофизики, сейсмологии и инженерной сейсмологии;
- Проблемы геокартирования, геокадастра и ГИС технологий в геологии;
- Проблемы космического геокартирования и аэрокосмического мониторинга.

Другие направления Государственных научно-технических программ представлены ниже.

ГНТП-5. Разработка эффективных архитектурно-планировочных решений

населенных пунктов, технологий строительства сейсмостойких зданий и сооружений, создание новых промышленных, строительных, композиционных и других материалов на базе местного сырья.

ГНТП-6. Разработка ресурсосберегающих экологически безопасных технологий производства, переработки, хранения и использования минерально-сырьевых ресурсов республики, продукции и отходов химической, пищевой, легкой промышленности и сельского хозяйства.

ГНТП-7. Совершенствование системы рационального использования и сохранения земельных и водных ресурсов, решение проблем охраны окружающей среды, природопользования и экологической безопасности, обеспечивающих устойчивое развитие республики.

ГНТП-8. Создание ресурсосберегающих, высокоэффективных технологий производства продукции технических, зерновых, масличных, ОБО-щебахчевых, плодовых, лесных и других культур.

ГНТП-9. Разработка новых технологий профилактики, диагностики, лечения и реабилитации заболеваний человека.

ГНТП-10. Создание новых лекарственных средств на основе местного природного и синтетического сырья и разработка высокоэффективных технологий их производства.

ГНТП-11. Создание высокопродуктивных сортов хлопчатника, пшеницы и других сельскохозяйственных культур, пород животных и птиц на основе широкого использования генетических ресурсов, биотехнологий и современных методов защиты от болезней и вредителей.

ГНТП-12. Разработка высокоэффективных технологий и технических средств энерго- и ресурсосбережения, использования возобновляемых и нетрадиционных источников энергии, рационального производства и потребления топливно-энергетических ресурсов.

ГНТП-13. Создание наукоёмких высокопроизводительных, конкурентоспособных и экспортноориентированных технологий, машин и оборудования, приборов, эталонных средств, методов измерений и контроля для

промышленности, транспорта, сельского и водного хозяйства.

ГНТГЫ4. Разработка современных информационных систем, интеллектуальных средств управления и обучения, баз данных и программных продуктов, обеспечивающих широкое развитие и внедрение информационных и телекоммуникационных технологий.

2. фундаментальные, прикладные и поисковые исследования.

Научные исследования в зависимости от своего целевого назначения, степени связи с природой или промышленным производством, глубины и характера научной работы подразделяются на несколько основных типов: фундаментальные, прикладные и разработки.

Фундаментальные исследования - получение принципиально новых знаний и дальнейшее развитие системы уже накопленных знаний. Цель фундаментальных исследований - открытие новых законов природы, вскрытие связей между явлениями и создание новых теорий. Фундаментальные исследования связаны со значительным риском и неопределенностью с точки зрения получения конкретного положительного результата, вероятность которого не превышает 10%. Несмотря на это именно фундаментальные исследования составляют основу развития как самой науки, так и общественного производства.

Прикладные исследования - создание новых либо совершенствование существующих средств производства, предметов потребления и т.п. Прикладные исследования, в частности исследования в области технических наук, направлены на «овеществление» научных знаний, в добытых в фундаментальных исследованиях. Прикладные исследования в области техники не имеют, как правило, непосредственного дела с природой; объектом исследования в них обычно являются машины, технология или организационная структура, т. е. «искусственная» природа. Практическая ориентация (направленность) и отчетливое целевое назначение прикладных исследований делают вероятность получения ожидаемых от них результатов весьма значительной, не менее 80-90%.

Разработки - использование результатов прикладных исследований для создания и отработки опытных моделей техники (машин, устройств, материалов,

продуктов), технологии производства, а также усовершенствование существующей техники. На этапе разработки результаты, продукты научных исследований принимают такую форму, которая позволяет использовать их в других отраслях общественного производства. *Фундаментальные исследования* направлены на открытие и изучение новых явлений и законов природы, на создание новых принципов исследований. Их целью является расширение научного знания общества, установление того, что может быть использовано в практической деятельности человека. Так исследования ведутся на границе известного и неизвестного, обладающего степенью неопределенности

Прикладные исследования направлены на нахождение способов использования законов природы для создания новых и совершенствованных существующих средств и способов человеческой деятельности. Цель установление того, как можно использовать научные знания, полученные в результате фундаментальных исследований, в практической деятельности человека.

В результате прикладных исследований на основе научных понятий создаются технические понятия. Прикладные исследования, в свою очередь подразделяются на поисковые, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы.

Поисковые исследования направлены на установление факторов, влияющих на объект, отыскание путей создания новых технологий и техники на основе способов, предложенных в результате фундаментальных исследований. В результате научно-исследовательских работ создаются новые технологические опытные установки и т.п.

Целью опытно-конструкторских работ является подбор конструктивных характеристик, определяющих логическую основу конструкции. В результате фундаментальных и прикладных исследований формируется новая научная и научно-техническая информация. Целенаправленный процесс преобразования такой информации в форму, пригодную для освоения в промышленность, обычно называют *разработкой*. Она направлена на создание новой техники, материалов, технологии или усовершенствование существующих. Конечной целью разработки является подготовка материалов прикладных исследований к внедрению.

3. Этапы научно-исследовательской работы.

Научно-исследовательская работа выполняется в определенной последовательности. Вначале формулируется сама тема в результате ознакомления с проблемой, в рамках которой предстоит выполнить исследование. *Тема* научного направления является составной частью проблемы. В результате исследований по теме получают ответы на определенный круг¹ научных вопросов, охватывающих часть проблемы.

Правильный выбор названия темы очень важен, по положению ВАК Республики Узбекистан в названии темы вкратце должна быть отражена основная новизна работы. Например, тема: *Численное исследование напряженно-деформированного состояния грунтовых массивов при сейсмических нагрузках с учетом упругопластических свойств грунта*. В данной теме четко отражена научная новизна работы, состоящая в разработке численного метода по исследованию НДС конкретных объектов.

Далее обязательно в проведении научных исследований должны быть обоснована их актуальность (важность для Республики Узбекистан), экономическая эффективность (если таковая имеется), практическая значимость. Эти пункты чаще всего освещаются во введении (должны быть также и в вашей диссертации). Далее делается обзор научно-технических и патентных источников, в котором описываются уже достигнутый (другими авторами) уровень исследований и ранее полученные результаты. Особое внимание уделяется еще не решенным вопросам, обоснованию актуальности и значимости работы для конкретной отрасли. (*Производство взрывчатых веществ, борьба с загрязнением воздуха*) и, в целом, для народного хозяйства всей страны. Такой обзор позволяет наметить методы решения, определить конечную цель исследований. Сюда входит патентная проработка темы.

Любое научное исследование невозможно без постановки научной проблемы. Проблема - это сложный теоретический или практический вопрос, требующий изучения, разрешения; это задача, подлежащая исследованию. Следовательно,

проблема - это то, чего мы еще не знаем, что возникло в ходе развития науки, потребности общества, - это, образно говоря, наше знание о том, что мы чего-то не знаем.

Проблемы не рождаются на пустом месте, они всегда вырастают из результатов, полученных ранее. Нелегко правильно поставить проблему, определить цель исследования, вывести проблему из предшествующего знания. Вместе с тем, как правило, существующего знания достаточно, чтобы поставить проблем, но недостаточно, чтобы решить ее до конца. Для разрешения проблемы необходимы новые знания, которые не дает научное исследование.

Таким образом, любая проблема содержит два неразрывно связанных элемента: а) объективное знание о том, что мы чего-то не знаем, и б) предположение о возможности получения новых закономерностей либо принципиально нового способа практического применения ранее полученного знания. При этом предполагается, что это новое знание практически необходимо обществу.

Следует различать три этапа в постановке проблемы: поиск, собственно постановку и развертывание проблемы.

1. Поиск проблемы. Многие научные и технические проблемы лежат, как говорят, на поверхности, их не надо искать. На них поступает социальный заказ, когда надо определить пути и найти новые средства для разрешения, возникшего противоречия. Крупные научно-технические проблемы имеют в своем составе множество более мелких проблем, которые, в свою очередь, могут стать темой научного исследования. Очень часто проблема возникает «от обратного», когда в процессе практической деятельности получают результаты противоположные или резко отличающиеся от тех, какие ожидались.

Важно при поиске и отборе проблем для их решения соотнести возможные (предполагаемые) результаты задуманного исследования с потребностями практики по таким трем принципам:

- возможно ли дальнейшее развитие техники в намеченном направлении без разрешения данной проблемы;

- ~ что конкретно дает технике результат намеченного исследования;

- могут ли знания, новые закономерности, новые способы и средства, которые предполагается получить в результате исследований по данной проблеме, обладать большей практической ценностью в сравнении с теми, которые уже имеются в науке или технике.

Противоречивый и трудный процесс обнаружения не известного в ходе научного познания и практической деятельности человека - объективная основа поиска и подстановки новых научных и технических проблем.

2. Постановка проблемы. Как отмечалось выше, правильно поставить проблему, т.е. четко сформулировать цель, определить границы исследования и в соответствии с этим установить объекты исследования, - дело далеко не простое и, главное, весьма индивидуальное для каждого конкретного случая.

Однако можно указать на четыре основных «правила» постановки проблемы, обладающие определенной общностью:

- строгое ограничение известного от неизвестного. Чтобы поставить проблему, необходимо хорошо знать новейшие достижения науки и техники в данной области, чтобы не ошибиться в оценке новизны обнаруженного противоречия и не поставить проблему, которая уже ранее была решена;

- локализация (ограничение) неизвестного. Следует четко ограничить область неизвестного реально возможными пределами, выделить предмет конкретного исследования, так как область неизвестного бесконечна, и невозможно охватить ее одним или серией исследований;

- определение возможных условий для решения. Следует уточнить тип проблемы: научно-теоретический или практический, специальный или комплексный, универсальный или частный, определить общую методiku исследования, что в значительной мере зависит от типа, проблемы, и задать масштабы точности измерений и оценок;

- наличие неопределенности или вариантности. Это «правило» предусматривает возможность замены в ходе развертывания и решения проблемы ранее выбранных методов, способов, приемов новыми, более совершенными или более подходящими для решения данной проблемы, или неудовлетворительных формулировок новым, а также замены ранее выбранных частных отношений, определенных как

необходимые для исследования, новыми, более отвечающими задачам исследования. Принимаемые методические решения формулируются в виде методических указаний на проведение эксперимента.

После разработки методик исследование составляется рабочий план, в котором указываются объем экспериментальных работ, методы, техника, трудоемкость и сроки.

После завершения теоретических и экспериментальных исследований проводится анализ полученных результатов, осуществляется сопоставление теоретических моделей с результатами эксперимента. Оценивается достоверность полученных результатов - желательно, чтобы процент ошибки был не более 15-20%. Если получится меньше, то очень хорошо. В случае необходимости проводится повторный эксперимент или не уточняется математическая модель. Затем формулируются выводы и предложения, оценивается практическая значимость полученных результатов.

Успешное выполнение перечисленных этапов работ дает возможность, например, опытный образец, с государственными испытаниями, в результате которого образец запускается в серийное производство.

Внедрение завершается оформлением акта внедрения (экономической эффективности). При этом разработчики должны по идее получить часть доходов от продажи конструкции. Однако у нас в Республике - этот принцип не выполняется.

Контрольные вопросы:

1. Что такое цель научного исследования?
2. Дать определение следующим понятиям «объект» научного исследования, «предмет»?
3. Что такое фундаментальные, прикладные и поисковые исследования?
4. Дать характеристику этапам научно-исследовательской работы.
5. Перечислите этапы научного исследования.
6. Какой этап в научно-исследовательской работе является завершающим?

Темы для самостоятельной работы:

Цели научного исследования. Выбор темы научного направления. Этапы научно-исследовательской работы.

Домашнее задание:

Изучить материалы лекции, ответить на вопросы в конце лекции, написать рефераты по заданным темам.

ЛЕКЦИЯ 7-8.

ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ.

План лекции (4 часа).

1. Цели изучения литературы.
2. Источники научно-технической информации в области горного дела.
3. Работа с литературой.
4. Составление обзора литературы.

Ключевые слова: научная работа, литературные источники, учебник, журнал, монография, виды учебно-методической литературы, отчет, рукопись, диссертация, научная литература, научно-популярная литература, учебная литература, реферативный журнал, официальная литература, справочная литература, разовые научно-технические издания, сборники научных трудов, тезисы конференций, библиографический указатель.

1. Цели изучения литературы.

Как изучать литературу в процессе научной работы? Что подразумевать под литературой и что искать в ней? С чего начать? Ответы на эти и другие подобные вопросы не могут быть однозначны.

Формы и методы работы специалиста с литературой разнообразны и могут в конкретных случаях существенно различаться. Все зависит от многих условий, в первую очередь от конкретного содержания и объема выполненной работы или задачи, которую предстоит решать; во - вторых, от того, кто будет изучать

литературу; начинающий специалист (студент, магистрант, аспирант или опытный научный работник, и от того, насколько он знаком с состоянием отрасли знаний, к которой относится поставленная задача. Имеет значение и время, которым располагает исполнитель для решения своей задачи (неделя, месяц, семестр, год и т.д.).

Ясно, что возможно много разных сочетаний и, следовательно, и могут быть разные ответы на поставленные выше вопросы. Опыт и знания, накопленные специалистом по предыдущей работе, сокращают для него и время поиска необходимой для новой задачи литературы и сужают рамки поиска, особенно если специалист выработал себе привычку систематически следить за новой, текущей литературой в своей области знаний или отрасли производства. Такая привычка быть в курсе всего нового в своей сфере, независимо от того, нужны эти сведения или нет в данный момент, является важной чертой любого настоящего специалиста.

Таким образом, из многих конкретных целей работы специалиста научно-технической литературой можно выделить, как основные, следующие, наиболее характерные:

Общее (предварительное) ознакомление с вопросом;

-Оценка современного состояния вопроса;

-Целенаправленный поиск конкретных решений поставленной задач

Насколько строго должна ограничиваться и локализоваться область неизвестного при постановке проблемы (первые два «правила»), настолько же строго должно выполняться третье «правило», требующее, чтобы в проблеме было заложено как можно больше неопределенности, потому что разрешение любой проблемы есть вторжение в область, полную неожиданностей, для которых может не оказаться известных уже способов исследования и оценок.

3. Развертывание проблемы. Решение научной или научно-технической проблемы нельзя рассматривать как однократный акт. Решение проблемы зачастую совпадает с ее развертыванием, т.е. с возникновением и формулированием дополнительных вопросов, которые группируются вокруг центрального вопроса, являющегося узловым пунктом любой проблемы.

Решение дополнительных вопросов дает в руки исследователя данные, факты, необходимые для поиска ответа на центральный вопрос проблемы. Дополнительные вопросы можно в известной мере отождествлять с понятием «аспект проблемы», т.е. с изучением объекта исследования в новой связи, с новыми объектами, или приравнять к рассмотрению старого, изученного отношения объекта в новых условиях.

Центральный вопрос научной проблемы - своеобразный узел, к которому привязаны различные аспекты проблемы. Они могут в некоторых случаях рассматриваться как отдельные темы исследований, отдельные подпроблемы, а иногда и как самостоятельные проблемы.

Проведение любого научного исследования начинается с изучения и анализа опыта предшественников и материалов исследований в смежных областях наук. Зачастую из-за плохой осведомленности исследователь ломится, как говорят, в открытую дверь, делает поспешные мало обоснованные выводы неправильные заключения, повторяет в своей работе уже давно сделанное.

Колоссальный рост печатных работ делает изучение материалов сложной задачей.

И, конечно, чтобы исследователю не изобретать велосипед и точно знать, что

уже сделано и на каком уровне, ему следует изучить литературные и другие источники информации.

Далее проводятся теоретические и экспериментальные исследования (при необходимости). В принципе, диссертация может быть и чисто теоретической применением численных методов (ЭВМ).

Целью *теоретических* исследований является изучение физической сущности предмета. В результате обосновывается физическая модель, разрабатываются математические модели и анализируются полученные таким образом предварительные материалы.

Перед организацией *экспериментальных исследований* разрабатываются задачи, выбираются методика и программа эксперимента. Его эффективность существенно зависит от выбора средств измерений. При решении этих задач необходимо руководствоваться и ГОСТами.

-Систематический просмотр текущей литературы.

Необходимость общего ознакомления с вопросом чаще всего возникает у молодого специалиста, когда собственных знаний еще недостаточно для того, чтобы обдумать план работы и наметить пути решения задачи. Типичные подобные ситуации имеют место и в процессе обучения, когда студент получает задание на самостоятельную (в том числе дипломную работу) или аспирант уточняет тему своего исследования, а начинающий инженер выполняет свои первые серьезные проекты. Во всех этих случаях, прежде всего, необходимо именно общее ознакомление с вопросом, чтобы четко уяснить поставленную задачу, оценить ее корректность и предполагаемый объем работы. Однако такую работу приходится делать не только начинающим. Довольно часто она необходима и опытным специалистам, когда тема предстоящей работы несколько выходит за пределы направления, в котором приходилось работать раньше.

Необходимость в оценке современного состояния знаний по теме исследования возникает у каждого специалиста перед началом любой новой работы. Именно такая оценка обычно служит основанием для уточнения темы работы, формулирования ее **основных задач**, составления плана.

Поиск известных решений поставленной задачи необходим уже в процессе начавшейся работы по теме. Он нужен для того, чтобы как говорится в известной поговорке, «не изобретать деревянный велосипед». Это выражение возникло в начале века, когда на всемирную выставку в Париже приехал житель далекой Азии, чтобы продемонстрировать созданный им и искусно изготовленный из бамбуковых палочек двухколесный экипаж. Изобретатель был потрясен, сопоставив свое неуклюжее детище с металлическими велосипедами на резиновом ходу, уже распространенными в то время в Европе. Таким образом, смысл поговорки не в том, чтобы не изобретать вообще новый велосипед, а в том, чтобы не изобретать именно деревянный велосипед, т.е. чтобы не изобретать уже изобретенное, да еще на более низком уровне. Возможность оказаться в подобной ситуации недопустима для настоящего специалиста. Поэтому, несмотря на все трудности, связанные с большим объемом имеющейся в мире научно-технической информации исследователь стремится своей работой над литературой свести к минимуму возможность такой ситуации. Да и не рационально тратить силы и время на уже решенные задачи в то время, когда перед наукой и техникой стоит множество нерешенных.

Систематический просмотр вновь появляющейся научно-технической информации по своей специальности является не только необходимостью для квалифицированного научного работника, но и его прямой обязанностью. Ведь тот, кто не воспринимает новой информации, отстает от уровня своей отрасли и, следовательно, утрачивает свою квалификацию.

2. Источники научно-технической информации в области горного дела (производства).

Источниками и носителями научно-технической информации являются, в первую очередь, печатные издания, то есть то, что мы обычно называем научно-технической литературой. Это - книги, журналы, брошюры и т.д. Однако она (литература) не исчерпывает полностью понятия источников информации. Важную информацию содержат патенты и авторские свидетельства. Значительный объем знаний, как правило наиболее узко специальных и наиболее свежих, содержатся в неопубликованных, так называемых рукописных (точнее машинописных) работах. К ним относятся:

-отчеты о научно-исследовательских работах и опытно-конструкторских разработках;

-рукописи неопубликованных (вследствие своей узкой специальной направленности) статей и докладов, но депонированные (принятые на хранение) редакциями журналов или органами научно-технической информации:

-диссертации и авторефераты к ним, хранящиеся в библиотеках; переводы статей из зарубежных источников, выполненные органами информации.

Научно-техническая литература любой отрасли знания включает в себя различные по содержанию и уровню изложения публикации. В качестве основных и наиболее характерных можно выделить следующие виды литературы:

Научная литература. Это литература для специалистов она обычно издается небольшими тиражами, рассчитана на квалифицированного читателя. Сюда относятся монографии (книги, посвященные одной научной или технической проблеме, или излагающие состояние отдельной отрасли знания), сборники трудов научных организаций и вузов, отраслевые научные журналы.

Научно-популярная литература - литература для неспециалистов, делающая доступным для массового читателя понимание довольно сложных научных вопросов, современных достижений науки и техники. Популярные труды - это главным образом небольшие книги брошюры.

Производственно-техническая литература. Это тоже массовая литература, но специальная, рассчитанная на работающих в данной отрасли, но разных ее уровнях (инженеров, техников, квалифицированных рабочих). Она обычно посвящена описанию конкретных машин, процессов, распространению передового опыта, а также достижениям и перспективам данной и смежных с ней отраслей производства. Такое назначение могут иметь и книги, и брошюры, и журналы;

Учебная литература. Это учебники и учебные пособия, предназначенные для вузов, лицеев, колледжей, институтов повышения квалификации. Это книги содержат систематизированное, соответствующее учебным программам, изложение предмета, необходимое для его первоначального изучения;

Справочная литература. Сюда относятся различные справочники, энциклопедии, словари и прочие подобные издания. Они содержат, главным образом, фактические

данные (физические, исторические, статические и т.д.);

Официальная литература. Это издания официальных документов (постановление, приказов, инструкций) либо в виде сборников, либо в виде периодических бюллетеней государственных организаций (министерств, ведомств). Сюда же можно отнести авторские свидетельства на изобретения, государственные и отраслевые стандарты.

По периодичности издания вся литература делится на разовые (единовременные или непериодические), периодические и продолжающиеся издания.

Разовые научно-технические издания - это книги (монографии, учебники) и брошюры. Они выпускаются по планам государственных издательств "Недра", "Стройиздат", «МГГУ», «Т», «МИСиС» "Наука". Книги, учебники, время от времени переиздаются (то есть выпускаются повторно), то есть дополняются новыми материалами, исключаются устаревшие. Поэтому переизданная книга - это, по существу, новая книга, и обо всех книгах можно говорить как о разовых изданиях.

Периодические издания - это журналы. Специальные журналы могут быть по содержанию научными и производственно-техническими. В соответствии с ранее приведенной классификацией уровня и назначения литературы журналы первого типа предназначены для специалистов более высокого уровня и выпускаются шесть или четыре раза в год. Например, Горный вестник Узбекистана, Горный журнал (Москва), Вестник ТашГТУ Цветная металлургия (Москва) и т.д.

Реферативные журналы. Основным реферативным изданием в области науки и техники являются «Реферативные журналы» Всероссийского института научной и технической информации (ВНИИТИ), ГКНТ и Академии наук России. Реферативные журналы ВНИИТИ выпускаются по многим отраслям науки и техники.

Продолжающиеся издания. Продолжающимися называются издания одной и той же формы (обычно это сборники научных трудов), которые выходят в течение длительного времени, имеют сквозную нумерацию, но выпускаются, в отличие от журналов, не строго регулярно. Здесь необходимо отметить следующие

издания Труды Московского горного института.

Информационные источники из сайтов 1п1егп1

http://www.uralomega.ru/stuff/drobctnt_srav_drob.htm,
<http://www.uralomega.ru/technology/rudaob>) и т.д.

3. Работа с литературой.

Последовательность подбора литературных источников должна быть примерно следующей:

- ознакомление с литературой, указанной в библиографии; это могут быть книги, брошюры, статьи в журналах, диссертации и пр.;
- просмотр реферативных журналов по соответствующему разделу науки и техники и информационных изданий (экспресс-информация, информлистки);
- изучение специализированных журналов «Вестник ТГТУ», «Техника юлдузлари» и др.;
- изучение трудов институтов, тезисов докладов конференций, авторефератов, диссертаций.

Источники информации следует искать повсюду: в библиотеках, информационных центрах, НИИ, вузах, памятуя о том, что научная деятельность это не менее 30-35% информационный поиск, не прекращающийся ни на один день.

Вся найденная информация должна быть занесена на карточки и скомпонована в картотеку. Такая картотека облегчит поиск нужного материала и позволит быстро составить алфавитный перечень использованных литературных источников в будущем отчете о проведенных исследованиях.

Второй этап - ознакомление с источниками информации. Бытуют две крайности: либо смотрят оглавление книги, журнала и, если не находят там ничего близкого к интересующему исследователя вопросу. Книгу откладывают, теряя при этом иногда очень ценную информацию по смежному вопросу, либо читают все и, что еще хуже, конспектируют материал подряд, придерживаясь варварски расточительного принципа: потом разберусь, что мне нужно, а что лишнее.

Этап изучения состоит из двух подэтапов: ознакомления и чтения.

Ознакомление ведется по следующей схеме:

Объект внимания	Получаемая информации
Переплет	Заглавие книги и фамилия автора

Титульный лист	Подзаголовок Год издания (1-е, 2-е и т.д., исправленное, дополненное) Допущен (рекомендован, утвержден) в качестве учебника или учебного пособия Оригинальная книга или перевод
Выходные данные	Дата сдачи в набор
Аннотация	Основное содержание Категория читателя
Оглавление	Содержание глав и параграфов Объем отдельных подразделов

В современных книгах аннотация обязательна, а в книгах, изданных до 1965 г., ее может и не быть. Тогда следует обратиться к предисловию автора или «от издательства». Эти материалы дают читателю четкую и краткую информацию о характере книги, помогают понять и лучше оценить ее. Но если даже полученная информация покажется не соответствующей теме исследования, следует просмотреть, пробежать глазами тот параграф книги, который хотя бы отдаленно затрагивает интересующую тему.

Если в результате беглого ознакомления с книгой или другими информационным материалом окажется необходимым более детальное знакомство с ним, то и тогда не рекомендуется читать все подряд. Установлено, что научно-технический текст имеет не менее 70% избыточности. Следует читать текст книги или статьи так, чтобы мысль концентрировалась только на содержательной части текста, «схватывалась» и критически анализировала его по следующей схеме:

Тема. Рассматриваемые вопросы

Основное содержание

Ведущая идея

Факты (формулы, данные)

Методика (особенности)

Т

Результаты Их новизна

На схеме следует конспектировать необходимый материал исследований, который затем критически анализируется примерно в таком плане:

- фиксируется достигнутый уровень знаний в исследуемом направлении;
- выясняются оригинальные идеи, интересные методы в этой области;
- выявляются недостатки предыдущих исследований;
- намечаются возможные пути дальнейших исследований. Критический анализ выполненных исследований должен быть обоснованным и доказательным, особенно по

замеченным недостаткам (неполноте исследования, устарелости методики и др.). Критика должна быть непредвзятой: с одной стороны, нельзя считать, что все, сделанное ранее, - плохо; с другой - нельзя безоговорочно принимать все, что предложено авторитетным предшественником. Но всегда надо помнить старую мудрость, утверждающую, что нет настолько плохой книги, из которой нельзя было бы извлечь что-нибудь полезное для ее читателя.

В тех случаях, когда мнения и выводы авторов изученной литературы по оценке важности, весомости отдельных фактов расходятся, рекомендуется прибегать к математическому анализу степени согласованности этих мнений методом ранговой корреляции.

Работа с учебником. Общий подход к работе с литературой к моменту изучения данного курса должен быть уже освоен студентом, ибо нельзя учиться, не работая с книгой не пользуясь библиотекой. В то же время технология любой личной работы, в том числе и чтения, проработка литературы, всегда индивидуальна. Каждый человек вырабатывает в соответствии со своими способностями привычками свои методы проработки и изучения литературы. Поэтому подробные рецепты здесь вряд ли полезны: что хорошо одному, может не пригодиться другому.

Если иметь в виду изучение учебника - то наиболее общие рекомендации сводятся обычно к следующему. Любой текст, который надо осмыслить, надо прочитать, по крайней мере, два раза. Это не значит, что читать надо просто два раза, да подряд, как обычно делает человек, пытающийся что-то механически запомнить.

Первый раз надо прочитать материал бегло или просто просмотреть. Это нужно для того, чтобы получить общее представление об изучаемом материале, его объеме, структуре, стиле изложения. На данной стадии это позволяет оценить трудность предстоящей работы и время, которое на нее потребуется. В то же время беглый просмотр позволяет выделить из текста знакомые и незнакомые положения, понятные и непонятные места. Он помогает установить, что же наиболее важно в изучаемом материале.

После этого можно приступить собственно к изучению, то есть вдумчивому и внимательному прочтению материала и его осмыслению. Полезно, если в тексте

встречается что-то важное, выписать это в свой конспект или на отдельный листок. Такие записи будут полезны особенно впоследствии, когда к тексту придется возвращаться.

После внимательного прочтения материала полезно еще раз бегло его посмотреть уже с точки зрения оценки уровня своего понимания изученного. Все что сказано об изучении учебных материалов в принципе относится и к изучению любой научно-технической информации, хотя подход и технология работы могут быть иными в зависимости от цели и содержания работы.

Изучение монографии требует значительно большего времени, чем журнальные статьи, но алгоритм изучения может быть тот же.

Общее ознакомление с вопросом удобно начинать или с учебника, если материал совсем не знаком, или с какой то наиболее общей монографии по теме. Общее представление вопроса, АО его теоретических основах и история развития получено по такой книге может быть дополнена изучением дополнительной литературы, которую в этом случае можно выбрать из библиографии (список литературы, которая всегда имеется в конце книги). На начальной стадии работы, в первую очередь важно получить представление именно о теоретических основах изучаемого вопроса. Их общее понимание облегчит изучение истории развития взглядов на этот вопрос.

Оценка современного состояния вопроса на основе только книг сделана быть не может. Любая книга создается автором в течение не одного года и затем один - два года находится в работе в издательстве. За это время по любому вопросу могут появиться новые материалы в периодической литературе.

Искать материалы в журнале труднее, тем более, что в любом случае журнал надо просматривать за несколько лет (со времени издания той книги, с которой начато изучение вопроса). Здесь может быть помочь систематический каталог журнальных статей> однако не всегда в библиотеках обеспечивается его полнота.

Поиск литературы в журналах облегчается тем, что каждый журнал в последнем номере года помещает систематический указатель всех материалов, напечатанных во всех номерах журнала и год. Поэтому если надо проверить было ли что-либо новое

опубликовано в интересующей нас области, скажем за последние два-три года достаточно просмотреть два-три журнала (двенадцатые номера за каждый год) и узнать номера, в которых что-то нужно.

Систематический просмотр текущей литературы не требует особых пояснений. Специалист должен выработать себе привычку раз в месяц обязательно бывать в библиотеке. Каждая библиотека обычно ежемесячно выставляет все новые поступления, в том числе и журналы. Поэтому, час времени, потраченный раз в месяц позволяет специалисту иметь представление о наличии или отсутствии новых публикаций по интересующей его теме.

Также ежемесячно надо внимательно просматривать реферативные журналы в своей отрасли. Именно такой систематический подход к работе с литературой гарантирует специалиста от возможности оказаться в положении изобретателя деревянного велосипеда.

3. Составление обзора литературы.

Список литературы является составной частью любой инженерной или научной работы. Он характеризует круг источников, которыми пользовался в работе автор и по нему любой специалист может установить достаточность или наоборот неполноту научных и практических знаний, принятых автором во внимание при определении целей и задач своего исследования.

Перечень использованных источников составляется исследователем в процессе поиска и изучения литературы уже в начальной стадии работы. Сначала это, главным образом, список основных, общих работ. В процессе исследования или проектирования он дополняется как новыми публикациями, так и дополнительными, так и дополнительными попавшими в круг внимания исследователя. Однако размещение источников в окончательном списке, который будет включен в отчет о работе, подчинить определенному порядку. Применяют, по крайней мере, три схемы размещения источников в списке:

1) источники размещаются в той последовательности, в какой работе, в частности в обзоре литературы, появляются ссылки на них. Такой порядок удобен автору и читателю, но автор сможет его составить, только закончив работу окончательно. Ведь появление в поле зрения в процессе работы любого нового источника, на который надо будет сослаться, потребует изменения нумерации других источников и в список, и в тексте. Поэтому такой порядок применяют, когда общее число источников относительно невелико (до 10, максимум 20 наименований). Так оформляют списки в отчетах о научной работе, в пояснительных записках к проектам, в том числе и учебным (курсовым и дипломным). Годится он и для студентов при составлении отчетов по учебно-исследовательским (УИРС) и научно-исследовательским (ПИРС) работам;

2) алфавитный порядок размещения источников (по фамилии автора применим при их большом числе. Список составляется при этом независимо от текста, хотя и здесь не избежать переделок при включении в список новых источников. Есть еще одно неудобство: при алфавитном размещении в начале списка могут оказаться работы не главные, а иногда случайные, относящиеся к теме лишь косвенно, что может вызывать недоумение у читателя, пока он не дойдет до ссылки на этот источник. Главные, основополагающие источники теряются здесь среди второстепенных, поэтому часто в больших (да и малых) работах может быть более целесообразен логический порядок;

3) логический порядок, при котором уже в первой стадии работы составляется неизменяемая начальная часть списка, в которую включаются основные источники последовательно (по степени их относительной важности или в хронологическом порядке). Все остальные работы, в том числе и новые, включаются в список по мере ознакомления с ними, так сказать, в порядке общей очереди. Такой путь позволяет автору избежать ненужных переделок текста. В тоже время список, построенный таким образом, выглядит достаточно убедительно и удобен для читателя, желающего познакомиться подробнее с источниками работы. Описание литературы (источников) в списке должно быть полным и исчерпывающим. Сведения о книгах (монографиях, учебниках и т.п.) в списке должны включать последовательно: фамилию и инициалы автора, полное заглавие книги (по титульному листу), место

издания, наименование издательства, год издания и объем книги (число страниц). Обычно поясняют назначение или другие особенности книги (учебник).

Если книга переводная, это следует отразить в ее описании, указав, с какого языка сделан перевод. Необходимо указывать сведения повторности издания (если оно не первое). При наличии нескольких авторов их следует перечислить, как они указаны на титульном листе книги. Если их более трех, можно указать данные только первого из них и слова «и др.». При большом числе авторов, когда их фамилии не указываются на титульном листе книги, но указана фамилия специалиста («титульного редактора»). Описание книги можно с ее названия, а затем указать (под редакцией такого-то фамилия и инициалы). Наименование места издания приводят полностью (для Москвы и Ленинграда применяются сокращения М. и Л.). Все сведения в описании разделяются знаками препинания по установленной форме:

1. Однотомные книги, монографии, учебники, сборников статей:

а) одного автора: Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. Новосибирск: Наука. 1983. — 196с.

б) ссылка на весь источник: Годунов С.К., Рябенский В.С. Разностные схемы (введение в теорию). Учеб. пособие для вузов. - М.: Наука, 1992.399с.

в) двух авторов: Годунов С.К., Рябенский В.С. Введение в теорию разностных схем. - М.: Физматгиз, 1982. - 168 с.

г) трех авторов: Кошляков Н.С., Глинер Э.Б., Смирнов М.М. Дифференциальные уравнения математической физики. - М.: Физматгиз, 1962.-67с.

д) четырех авторов: Естественные составляющие метеорологических полей / Мещерская А.В., Руховец Л.В., Юдин М.И., Яковлева Н.И. - Л.: Гидрометеиздат, 1970. - 199 с.

е) для авторского коллектива: Планирование, организация и управление транспортным строительством / А.М. Коротеев, Т.А.Беляев и др.; под ред. А.М. Коротеева. - М.: Транспорт, 1989. - 286 с.

2. Многотомные книги:

а) ссылка на весь источник: Флетчер К. Вычислительные методы в динамике жидкостей. В 2-х т. - М.: Мир, 1991. - 504 с.

б) описание отдельного *тома*: Седов Л.И. Механика сплошной среды. В 2-х т. - М.: Наука, 1983.Т.1.С. 114-125.

3, Диссертация и автореферат диссертации

а) Кузнецов Ю.И. Построение информативного оазиса в задачах общей циркуляции атмосферы: Дис. ... канд. физ. - мат. наук. - Новосибирск: ВЦ СО РАН, 1997.-134с.

б) Фролов В.В. Теоретические проблемы правового регулирования специальных экономических зон.: Автореф. дис. ... канд. юрид. наук. - М.: МГУ. 1997.-22с.

4. Ссылки на статью в журналах

Бахвалов Н.С. К оптимизации методов решения краевых задач при наличии пограничного слоя // Ж. Вычисл. матем. и матем. физ. - 1969. - № 4 (9).-С. 841-859.

5. Ссылки на сборник научных трудов

Интеллектуальное общ.ение с ЭВМ: Сб. науч. тр. ТашГУ.-Ташкент, 1986.-270с.

6. Ссылки на труды конференций, симпозиумов

Иванов П.К. Алгоритм исследования колебаний осесимметричных сооружений с динамическими гасителями // Перспективные информационные технологии: Тез. докл. Респ. науч. конф. 21-22 мая 2002. -Ташкент, 2002. С. 132-133.

7. Ссылки на депонированные научные работы

Соатов У.А. Необходимое и достаточное условие существования решения частично интегрального уравнения с вырожденными ядрами. - Т.: 1997. 29 с. - Деп. в ГФНТИ ГКНТ РУз 01.10.97, № 2677-97.

9. Рекомендуется использовать литературу по теме диссертации, в основном *изданную за последние 10-15 лет.*

10. Приложения могут быть, как сброшюрованы в одну книгу с основным

текстом диссертации, так и оформлены в виде отдельной книги. В приложения выносятся различные вспомогательные материалы, дополняющие и иллюстрирующие текст диссертации:

- а) промежуточные математические доказательства, формулы, расчеты;
- б) статистические данные и методы их обработки;
- в) результаты конкретных экспериментов,
- г) первичные материалы,
- д) вспомогательные номограммы и таблицы;
- е) описания аппаратуры и приборов, примененных при проведении экспериментов, измерений и испытаний;

ж) методики, описания второстепенных алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ. разработанных в процессе выполнения диссертационного исследования;

- з) иллюстрации вспомогательного характера;
- и) развернутые комментарии (выходящие за рамки подстрочных);
- к) акты внедрения результатов диссертационной работы и др. Структура обзора зависит от автора. Однако ему самому и читателям (в том числе и преподавателям кафедры, читающим работы своих студентов) будет удобна следующая последовательность изложения результатов изучения литературы по теме (она совпадает с последовательностью изучения материала), а именно:

- краткое изложение общепринятой точки зрения на теорию и актуальность изучаемого вопроса;

- краткое изложение истории вопроса, включая изменения подхода к нему со стороны предыдущих исследователей, и краткая характеристика их вклада в решение поставленной проблемы;

- критическая оценка современного состояния вопроса по последним работам;

- выводы из анализа литературы с обоснованием задач предстоящего исследования.

Особенности обзора литературы. Конкретные формы обзора литературы по конкретной теме зависят от ее содержания, объема изучаемых источников и

непосредственно от цели работы.

В научно-исследовательских работах обзор литературы называют иногда и аналитическим. Этим подчеркивается его цель: не просто перечисление имеющихся источников или изложение их содержания, а именно анализ этого содержания. Обзор составляется на основе заметок, которые делает исследователь, изучая литературу.

При изучении материалов предыдущих исследований важно обращать внимание (а в последствии отразить их в обзоре) на следующие стороны их содержания:

Целевая установка. Разные цели вызывают у исследователей различный подход к вопросу, к оценке главного и второстепенного;

Теоретические предпосылки, изучающий должен определить свое отношение к ним: согласие или несогласие. От этого зависит дальнейшая работа придется ли идти тем же путем или надо искать другой.;

Метод исследования;

Принятые допущения и ограничения;

Возможные погрешности результатов;

Достоверность и обоснованность выводов.

Разумеется, не каждая работа заслуживает такого подробного разбора. Это относится к наиболее полным исследованиям.

Многие источники (статьи, отчеты) посвящаются отдельным частным вопросам, уточнению деталей предыдущего исследования. Главное в анализе таких работ - оценка их убедительности и достоверности.

Необходимо отметить особо, что критическая оценка чужих работ налагает на исследователя большую ответственность. Обнаружив какие-то ошибки или неточности в источниках надо, с одной стороны, тщательно убедиться в том, нет ли здесь собственной ошибки, неправильного понимания и перепроверить себя. А затем посмотреть, какое влияние обнаруженная ошибка может оказать на конечный результат: существенное или несущественное и в зависимости от этого решить нужно ли обращать на нее внимание.

С другой стороны-ошибки, обнаруживаемые при изучении литературы, особенно

за длительный период времени, могут вообще быть не ошибками, а заблуждениями, являющимися следствием состояния вопроса в то время. Время идет быстро, новые исследователи создают новые теории рассматриваемого вопроса, опровергают или уточняют предыдущие работы. Поэтому абсолютно правильная в свое время работа может сегодня нам казаться глубоко ошибочной. Но не надо в этом винить автора.

Цель анализа литературы - обосновать свой подход к решению вопроса. Определить пути этого решения - не должна лишать автора объективности. Очень часто глубокая убежденность в правильности своего пути, несомненная для автора не является такой для других специалистов. Поэтому, анализируя работы других авторов, надо не забывать о возможности своих заблуждений и стремиться критически, осмысливать свои собственные суждения. Недостаточная критичность к собственным представлениям - наиболее частая ошибка молодых специалистов.

Контрольные вопросы:

1. Цели изучения литературы.
2. Источники научно-технической информации в области горнодобывающей промышленности.
3. Основные этапы работы с периодической научно-технической литературой.
4. Охарактеризовать принципы работы с научной литературой.
5. Составление обзора литературы.
6. Форма оформления ссылки на различные типы литературных источников.

Темы для самостоятельной работы:

1. Универсальная десятичная классификация.
2. Систематический и алфавитный каталог.
3. Межбиблиотечный абонемент.
4. Работа с электронными библиотеками (привести примеры).
5. Порядок оформления и размещения информации на Веб-сайте института.

Домашнее задание:

Изучить материал лекции, ответить на вопросы в конце лекции, составить варианты тестовых вопросов по теме.

ЛЕКЦИЯ № 9, Ю

НАПИСАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ОТЧЕТОВ, РЕФЕРАТОВ, ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ И ДИССЕРТАЦИЙ

План лекции (4 часа).

1. Общие замечания по составу и объему выпускной работы.
2. Требования к оформлению выпускной работы.
3. Правила оформления магистерских диссертаций.
4. Критерии, которым должны отвечать диссертации и авторефераты.
5. Правила оформления диссертации.

Ключевые слова: выпускная квалификационная работа, объем, диссертация (магистерская, кандидатская, докторская), критерии, автореферат, задание, содержание, экология, экономическая часть, выводы, безопасность жизнедеятельности, расчетно-пояснительная часть, графическая часть, демонстрационные материалы.

1. Общие замечания по составу и объему выпускной квалификационной работы

В окончательно оформленном виде выпускная работа состоит из расчетно-пояснительной записки и чертежей. Объем расчетно-пояснительной записки должен быть в объеме 10-15 тысяч слов, написанного аккуратно чернилами, технически и литературно грамотным языком. При необходимости пояснительная записка может сопровождаться графиками, иллюстрациями, эскизами, диаграммами, схемами и т.п., могут прилагаться дискеты с необходимой дополнительной информацией.

Отдельная графическая часть состоит из чертежей, занимающих не менее 70 % поверхности стандартного листа ватмана. Всего объем графической части работы 5-6 листов формата А2.

Объем и содержание отдельных разделов пояснительной записки определяются специализацией студента и характером темы выпускной работы.

Однако во всех случаях в выпускной работе должны найти отражение все виды проектных решений - технологического, организационного и социального характера.

Например, расчетно-пояснительная записка студентов, обучающихся и оканчивающих по направлению «Горное дело», имеет следующие составные части:

- титульный лист установленного образца;
- задание на выпускную работу;
- оглавление с указанием разделов пояснительной записки и страниц начала их размещения в тексте;
- введение;
- горно-технологическая **часть**;
- безопасность жизнедеятельности;
- экология;
- экономическая часть;
- выводы;
- список использованных источников (с включением Интернет-сайтов).

2. Требования к оформлению выпускной работы

Расчетно-пояснительная записка пишется от руки чернилами на листах писчей бумаги формата А4 (размером 210x301 мм), должна быть переплетена и иметь сквозную нумерацию текстовых страниц. Схемы, рисунки и диаграммы могут быть выполнены карандашом или тушью, четко и аккуратно, в масштабе. Допускается применение в качестве иллюстраций к пояснительной записке фотографий и светокопий. Расположение материала в пояснительной записке должно отвечать тому порядку, который был рассмотрен в предыдущем разделе настоящих методических указаний.

Титульный лист расчетно-пояснительной записки составляется по утвержденной форме и подписывается автором, руководителем, консультантами, заведующим кафедрой, и деканом факультета.

Орфографические и стилистические ошибки не допускаются. Все схемы, эскизы,

рисунки должны иметь сквозную нумерацию и подрисуночные подписи. Все таблицы также имеют свою сквозную нумерацию. Названия размещаются над таблицами.

Формулы и уравнения выносятся в отдельную строку и должны записываться в общем виде, затем в том же порядке в них подставляют численные значения. Результаты записываются с указанием размерности в системе СИ, а при необходимости в скобках в метрической системе. Важнейшие формулы, на которые делают ссылки в тексте, нумеруются цифрами в круглых скобках.

Ссылки в тексте пояснительной записки на используемую при выпускной работе литературу являются обязательными и обозначаются цифрами в квадратных скобках, например, [8], [3-9], [11,12]. Список использованной литературы приводится с нумерацией в порядке их использования в тексте и оформляется следующим образом:

- а) для книг - фамилия и инициалы автора, полное название книги, издательство, год издания, объем (страниц);
- б) для статей - фамилия и инициалы автора, название журнала, год издания, номер журнала (сборника), страницы, на которых размещена статья;
- в) для отчетов по НИР - название темы НИР, фамилии и инициалы руководителя и исполнителей, название учреждения, где выполнена работа, год выпуска и объем отчёта.

Рисунки, схемы, эскизы и таблицы выполняются на отдельных страницах, которые также нумеруются. В записке они находятся за страницей, на которой дана ссылка на данный рисунок, схему, таблицу.

Чертежи графической части работы по своему формату, условным обозначениям, шрифтам и масштабам должны строго соответствовать требованиям "Единой системы конструкторской документации" (ЕСКД). Как правило, чертежи выполняются в карандаше или тушью. На чертежах проставляются все необходимые размеры.

На каждом чертеже должен быть стандартный штамп, форма и размеры которого установлены ЕСКД.

3. Правила оформления магистерских диссертаций

Настоящий стандарт разработан Государственным стандартом РУз и распространяется на отчеты о фундаментальных, поисковых, прикладных научно-исследовательских работах (НИР) по всем областям науки и техники, выполняемых научно-исследовательскими, проектными, конструкторскими и технологическими организациями (убеждениями); высшими учебными заведениями научно-производственным и и производственными объединениями, промышленными предприятиями, опытно-экспериментальными производствами и другими организациями.

Стандарт устанавливает общие требования к структуре и правила оформления отчетов о НИР.

Общие положения

1.1. Отчет о НИР - научно-технический документ, который содержит систематизированные данные о научно-исследовательской работе, описывающий процесс или результаты научно-технического исследования или состояние научно-технической проблемы.

1.2. При выполнении НИР. кроме заключительного отчета о работе в целом, могут быть составлены промежуточные отчеты по отдельным этапам НИР.

1.3. Отчет о НИР подлежит обязательному нормоконтролю в организации-исполнителе.

1.4. Ответственность за достоверность данных, содержащихся в отчете, и за соответствие его требованиям настоящего стандарта несет организация-исполнитель.

Структура отчета

Структурными элементами отчета о НИР являются:

- 1) титульный лист;
- 2) список исполнителей;

3) реферат;
4) содержание;
5) перечень сокращений, условных обозначений, символов, единиц и терминов;

6) введение;

7) основная часть;

8) заключение;

9) список использованных источников;

10) приложения.

Обязательные структурные элементы выделены полужирным шрифтом. Остальные структурные элементы включают в отчет по усмотрению исполнителя НИР с учетом требований разд. 3 и 4.

4. Критерии, которым должны отвечать диссертации и авторефераты

Данные Правила составлены ВАК РУз на основе «Положения о Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан», утвержденной Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан от 9 сентября 1992 года № 421 и «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (рег. № 261 от 10 июля 1996г.)

1. Диссертация на соискание ученой степени доктора наук должна быть *научным трудом*, в котором на основании выполненных автором исследований и разработок осуществлено решение научной проблемы, имеющей важное народнохозяйственное, социально-культурное, общественно-политическое значение, либо разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как новое крупное достижение в развитии перспективного направления в соответствующей отрасли науки, либо изложены научно обоснованные технические, экономические или технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие науки и техники.

2. Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук должна быть *научным трудом*, в котором содержится новое решение задачи, имеющей

существенное значение для соответствующей отрасли знаний, либо изложены осуществленные автором научно обоснованные технические, экономические или технологические разработки, обеспечивающие решение важных прикладных задач.

3. Диссертация должна быть написана единолично, содержать совокупность новых научных результатов и положений, выдвигаемых автором для публичной защиты, иметь *внутреннее единство* и свидетельствовать о личном вкладе автора в науку.

4. В диссертации, имеющей прикладное значение, должны приводиться сведения о решении конкретных проблем и практическом использовании полученных автором научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретическое значение, - рекомендации по использованию научных выводов.

Рисунки, схемы, эскизы и таблицы выполняются на отдельных страницах, которые также нумеруются. В записке они находятся за страницей, на которой дана ссылка на данный рисунок, схему, таблицу.

Чертежи графической части работы по своему формату, условным обозначениям, шрифтам и масштабам должны строго соответствовать требованиям "Единой системы конструкторской документации" (ЕСКД). Как правило, чертежи выполняются в карандаше или тушью. На чертежах проставляются все необходимые размеры.

На каждом чертеже должен быть стандартный штамп, форма и размеры которого установлены ЕСКД.

5. Диссертация на соискание ученой степени доктора наук в виде научного доклада, подготовленная соискателем на основе совокупности ранее опубликованных им и известных широкому кругу специалистов в соответствующей отрасли знаний научных и опытно-конструкторских работ, имеющих большое значение для науки и практики, представляет собой *краткое обобщенное изложение* результатов проведенных им исследований и разработок. Заключение о ценности научных работ соискателя и целесообразности защиты докторской диссертации в виде научного доклада дает организация, в которой соискатель выполнил основные исследования и разработки.

Защита докторской диссертации в виде научного доклада проводится с разрешения Высшей аттестационной комиссии (далее - ВАК) на основании ходатайства специализированного совета.

6. Диссертация в виде научного доклада включает обложку (*лицевую и обратную стороны*) по установленной форме и текстовую часть.

7. После объявления о защите диссертации в журнале "ОАК Бюллетени" с разрешения специализированного совета должен быть напечатан автореферат диссертации на правах рукописи. Докторская диссертация в виде научного доклада подлежит рассылке как автореферат.

8. В автореферате должны быть изложены основные *идеи и выводы* диссертации, показаны *вклад автора* в проведенное исследование, *степень новизны и практическая значимость* результатов исследований.

На титульном листе докторской диссертации и обратной стороне обложки автореферата указывается только *один научный консультант*.

На титульном листе кандидатской диссертации и обратной стороне обложки автореферата указывается только *один научный руководитель*. В необходимых случаях с разрешения ВАК на титульном листе кандидатской диссертации и обратной стороне обложки автореферата можно указывать второго научного руководителя или научного консультанта.

Для диссертаций, выполненных на стыке двух специальностей, разрешение ВАК не требуется.

9. Диссертация и автореферат могут быть напечатаны на одном из трех языков: узбекском, русском или английском. В конце автореферата должно быть резюме на узбекском, русском и английском языках.

Объем резюме для докторской диссертации не должен превышать одной страницы, для кандидатской диссертации - половины страницы.

10. Автореферат диссертации печатается типографским способом или на множительных аппаратах в количестве экземпляров, определяемом специализированным сонетом.

После защиты диссертации **исправления ошибок, неточностей, обнаруженных в диссертации, не допускаются.**

5. Правила оформления диссертации

1. Диссертация содержит введение, не менее трех глав, заключение, список использованной литературы и оформляется в установленном порядке.

Титульный лист оформляется по утвержденному ВАК образцу.

Название диссертации должно быть конкретным и кратким (обычно не более десятка слов).

2. Тема диссертационной работы после утверждения ученым советом должна *быть опубликована в журнале "ОАК Бюллетени"*.

3. Размерность одного и того же параметра должна быть постоянной во всей диссертации.

4. Введение должно облегчить читателю понимание того, что следует за ним. Поэтому здесь должен быть ясно и четко охарактеризован *объект* диссертационного исследования и дано обоснование актуальности проведения данного исследования.

Диссертационную работу должна отличать *новизна*. Поэтому во введении в виде краткой аннотации должно быть изложено то новое, что вносится автором в решение проблемы (для кандидатской диссертации) или в отрасль науки (для докторской диссертации). Заканчивать введение рекомендуется перечислением *основных положений, которые автор выносит на защиту*.

5. Глав диссертации должно быть *не менее трех*. Здесь излагается основное содержание работы. Первая глава диссертации, как правило, содержит *краткую оценку* соискателем современного состояния решаемой им задачи в рамках научно-технической проблемы (для кандидатских работ) и *характеристику* состояния отрасли науки (для докторских диссертаций). **Иногда эта оценка или характеристика может быть дана и во введении диссертации.**

6. Соискатель должен стремиться выполнить требования, предъявляемые к любой научной работе:

а) четкая логическая последовательность изложения материала, которая давала бы читателю ясное представление о взаимных связях глав диссертации, между собой, а внутри глав - о связи между параграфами и пунктами;

б) убедительность аргументации;

в) краткость и точность формулировок, исключающих возможность их неоднозначного толкования;

г) конкретность изложения результатов решения частной задачи (задач) исследования в каждой главе.

Для выполнения последнего требования соискатели в конце глав диссертации на правах параграфа должны привести выводы по главе.

7. Заключение должно содержать *краткие обобщенные выводы* по диссертационному исследованию в целом.

8. Список использованной литературы.

Контрольные вопросы:

1. Каковы основные требования по составу и объему выпускной квалификационной работы?
2. Каковы требования к количественному объему выпускной квалификационной работы?
3. Каковы основные требования к оформлению выпускной работы?
4. Требования по оформлению магистерских диссертаций?
5. Требования оформления диссертаций и авторефератов.

Темы для самостоятельной работы;

1. Состав диссертации (актуальность, идея, цель, задачи, научная новизна, практическая значимость,...).
2. Требования к опубликованию основных положений диссертации.
3. Требования оформления авторефератов.
4. Правила оформления НИР.

Домашнее задание:

Изучить материалы лекции, ответить на вопросы в конце лекции, написать рефераты на заданные темы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Луи де Бройль, По тропам науки. - М.:ИЛ, 1962, 326 с.
2. В. Гайзенберг. Физика и философия.-М.:ИЛ, 1963, 141 с.
3. Число и мысль. Сборник. Вып.№5.-М.: Знание, 1982, 176с.
4. Баландин В.И., Блудов Ю.М., Плактиенко В.А. Прогнозирование в спорте. - М.: Физкультура и спорт, 1986, 134 с.
5. Мирзаджанзаде А.Х., Степанова Г.С. Математическая теория эксперимента в добыче нефти и газа, - М.: Недра, 1977, 228 с.
6. Основы научных исследований, /под ред. В.И. Крутова, В.В. Попова. -М.: Высшая школа, 1989,400 с.
7. Рабочая программа дисциплины учебная научно-исследовательская работа студентов. /Дроздов А.Н. и др. - М.: Российская Государственная академия нефти и газа им. И.М. Губкина, 1997, 4 с.
8. Володина Л.А. Обработка Результатов измерений. - М.: Российская Государственная академия нефти и газа им. И.М. Губкина, 2001, 26 с.
9. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества. - М.: Машиностроение, 1988, 368 с.
10. Правила оформления выпускных квалификационных работ и магистерских диссертаций.
- П. Правила оформления диссертации и автореферата// авт.: Мухитдинов М., Султанов К.С. Под редакцией проф. Мухитдинова М. - Ташкент: ВАК РУз., 2004. - 22 с.
12. Агзамов А.Х., ХаЙитов О.Г. Основы научных исследований. -Ташкент: Таш.гос.техн.ун-т, 2005. -100 с.