



РГУ нефти и газа (НИУ)
имени И.М. Губкина

Ефанова О.Ю.
Карпов А.Б.
Ростовцев В.О.

НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РГУ НЕФТИ И ГАЗА (НИУ) ИМЕНИ И.М. ГУБКИНА**

Факультет Химической технологии и экологии

Ефанова О.Ю., Карпов А.Б., Ростовцев В.О.

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**

Под редакцией Тонконогова Б.П.

Москва

2018

УДК 378.147.88

ББК 35.514

Рецензент:

Заместитель начальника УМУ РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина,
доцент, канд. техн. наук *Самуйлова Л.В.*

Ефанова О.Ю., Карпов А.Б., Ростовцев В.О.

Научно-исследовательская работа: учебное пособие // Под. ред.
Б.П. Тонконогова. – М.: ИЦ РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина,
2018. – 62 с.

В учебном пособии изложены основные задачи и цели научно-исследовательской работы магистрантов, приведены основные требования по содержанию и оформлению отчета, обсуждены основные принципы научных исследований, приведен список вопросов для самостоятельной работы обучающихся. Учебное пособие предназначено для обучающихся факультета химической технологии и экологии по направлению 18.04.01 «Химическая технология».

Учебное пособие одобрено к изданию учебно-методической комиссией факультета химической технологии и экологии.

© РГУ НЕФТИ И ГАЗА (НИУ) ИМЕНИ И.М. ГУБКИНА

© Ефанова О.Ю., Карпов А.Б., Ростовцев В.О.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Основы научных исследований	10
2 Руководство и контроль научно-исследовательской работы магистрантов	16
3 Сроки проведения и основные этапы НИР магистранта	18
4 Научно-исследовательская работа в I семестре	20
<i>Выбор темы научного исследования</i>	20
<i>Анализ научно-технической информации</i>	24
<i>Патентные исследования</i>	27
<i>Технико-экономическое обоснование работы</i>	29
<i>Постановка задачи научного исследования</i>	34
5 Научно-исследовательская работа во II семестре	34
<i>Теоретический анализ</i>	34
<i>Экспериментальная часть работы</i>	36
<i>Технологическая часть работы</i>	37
6 Научно-исследовательская работа в III семестре	37
<i>Экспериментальная часть работы</i>	37
<i>Проектная часть работы</i>	39
6 Научно-исследовательская работа в IV семестре	42
<i>Анализ результатов научного исследования</i>	42
<i>Оценка экономической эффективности</i>	43
7 Оформление результатов исследования	43
<i>Требования к оформлению отчетов</i>	46
8 Публикация и представление результатов НИР	54
<i>Алгоритм написания научной статьи</i>	54
<i>Порядок написания тезисов доклада</i>	58
<i>Устный доклад при выступлении на конференции</i>	59
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	60
ПРИЛОЖЕНИЕ А Форма задания на НИР	61
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Список вопросов для самостоятельной работы	62
ПРИЛОЖЕНИЕ В Форма титульного листа отчета о НИР	64

*Наука – это то, что Вы знаете,
философия - то, чего не знаете.
Бертран Рассел*

Forschung und Lehre

ВВЕДЕНИЕ

Согласно Федеральному Закону «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 (ред. от 29.07.2017) в России принята многоуровневая система высшего образования. Бакалавриат, предполагающий развитие у студентов базовых профессиональных компетенций в определенной сфере, считается первой ступенью высшего образования. Дальнейшая учеба на последующих ступенях высшего образования (магистратура, аспирантура) должна развивать узкопрофильные и аналитические навыки и умения, готовить фундамент для научной или управленческой карьеры.

На актуальном этапе развития высшего образования все университеты рассматривают подготовку магистров как одно из приоритетных направлений своей деятельности поскольку подготовка магистров предполагает:

- максимальное использование научно-педагогического потенциала университета, интенсификацию творческой, научной и научно-методической деятельности;
- оперативное и гибкое реагирование на потребности экономики, промышленности, сферы науки и образования;
- создание эффективных механизмов развития факультетов, столкнувшихся с проблемами обновления содержания образования и подготовки новых научно-педагогических кадров;
- становление современных тенденций междисциплинарного синтеза в современной науке и образовании, наличие дополнительных возможностей для подготовки высококлассных специалистов в междисциплинарных областях.

В условиях современной реальности университет представляет собой продолжение школьного образования и превращается в закономерный элемент высшей школы. Преподаватель университета выполняет не столько функции ученого, сколько решает чисто педагогические прикладные задачи: воспитание и освоение общекультурных компетенций, привитие универсальных умений и навыков выполнения трудовых задач, умение

работать в коллективе и другие, прописанные федеральных образовательных и в профессиональных и стандартах. В школе учащийся получает готовые знания, определенные навыки чтобы квалифицированно выполнять определенный вид работы. В высшей школе обучающийся не только получает готовое знание, но еще должен быть вовлечен в поиск и производство нового. Единственный возможный способ достичь этого - включить студента в процесс исследования.

Следовательно, назрела необходимость в таких высших учебных заведениях, где соединялись образование и наука; где студент мог бы одновременно учиться и проверять выученное на практике; где преподаватель мог бы не только читать лекции и вести семинары, но и работать над фундаментальными и прикладными научными задачами, привлекая для этого обучающихся. То есть в ВУЗе должны проповедоваться два основных принципа: первый принцип – свобода преподавания и свобода обучения; а второй принцип – единство преподавания и исследования.

Попытка создания таких ВУЗов была предпринята руководством нашей страны в 2008 году. В соответствии с Указом Президента России от 7 октября 2008 г. «О реализации пилотного проекта по созданию национальных исследовательских университетов (НИУ)» на базе ведущих вузов России были созданы 27 НИУ для обеспечения квалифицированными кадрами высокотехнологичного сектора российской экономики.

НИУ – реальное воплощение нового подхода к качественной модернизации сектора науки и образования и новой институциональной формы организации научной и образовательной деятельности, призванной взять на себя основную нагрузку в кадровом и научном обеспечении запросов высокотехнологичного сектора российской экономики. Важнейшими отличительными признаками НИУ являются способность как генерировать знания, так и обеспечивать эффективный трансфер технологий в экономику; проведение широкого спектра фундаментальных и прикладных исследований; наличие высокоэффективной системы подготовки магистров и кадров высшей квалификации, развитой системы программ переподготовки и повышения квалификации и формированию условий для развития целостной личности полноценно образованной и самостоятельно мыслящей, способной решать возникающие задачи. Именно в этом заключается основная идея и смысл исследовательского университета, а значит, научное исследование, действительно, является стержнем исследовательского университета.

Научно-исследовательская работа является формой учебного процесса в магистратуре, в которой наиболее удачно сочетаются обучение и практика. В рамках научной работы магистрант сначала приобретает первые навыки

исследовательской работы, затем воплощает приобретенные теоретические знания в исследованиях, так или иначе связанных с практикой, по результатам процесса исследования желательное участие в научных конференциях, выставках и симпозиумах разного уровня, вплоть до международных.

Целью научно-исследовательской работы магистранта в течение всего времени обучения является подготовка магистранта, не только к самостоятельной научно-исследовательской работе, основным результатом которой является написание и успешная защита магистерской диссертации, но и к проведению научных исследований в составе творческого коллектива.

Научно-исследовательская работа в семестре выполняется магистрантом под руководством научного руководителя.

Задачами научно-исследовательской работы в семестре являются привитие навыков выполнения научно-исследовательской работы и развитие умений:

- вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
- формулировать и разрешать задачи, возникающие в ходе выполнения научно-исследовательской работы;
- выбирать необходимые методы исследования (модифицировать существующие, разрабатывать новые методы), исходя из задач конкретного исследования (по теме магистерской диссертации или при выполнении заданий научного руководителя в рамках (авторской) магистерской программы);
- применять современные информационные технологии при проведении научных исследований;
- обрабатывать полученные результаты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчета по научно-исследовательской работе, тезисов докладов, научной статьи, курсовой работы, магистерской диссертации);
- оформлять результаты проделанной работы в соответствии с требованиями нормативных документов с привлечением современных средств редактирования и печати.

Выпускающая кафедра определяет специальные требования к подготовке магистранта по научно-исследовательской части магистерской программы, к которым относятся:

- владение современной проблематикой данной отрасли знания;
- знание истории развития конкретной научной проблемы, ее роли и места в изучаемом научном направлении;

- наличие конкретных специфических знаний по научной проблеме, изучаемой магистрантом;
- умение практически осуществлять научные исследования, экспериментальные работы в той или иной научной сфере, связанной с магистерской программой (магистерской диссертацией);
- умение работать с конкретными программными продуктами и конкретными ресурсами Интернета и т.п.

Научно исследовательская работа в каждом конкретном семестре может осуществляться в следующих формах:

- выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным планом научно-исследовательской работы;
- участие в межкафедральных семинарах, теоретических семинарах (по тематике исследования), а также в научной работе кафедры;
- выступление на конференциях молодых ученых, проводимых на факультете, в других вузах, а также участие в других научных конференциях;
- подготовка и публикация тезисов докладов, научных статей;
- подготовка и защита курсовой работы по направлению проводимых научных исследований;
- участие в реальном научно-исследовательском проекте, выполняемом на кафедре в рамках научно-исследовательских программ, или в организации-партнере по реализации подготовки магистров;
- подготовка и защита магистерской диссертации.

Перечень форм научно-исследовательской работы в семестре для магистрантов первого и второго года обучения может быть конкретизирован и дополнен в зависимости от специфики магистерской программы. Руководитель магистерской программы устанавливает обязательный перечень форм научно-исследовательской работы (в том числе необходимых для получения зачетов по научно-исследовательской работе в семестре) и степень участия в научно-исследовательской работе магистрантов в течение всего периода обучения.

Магистр, нацеленный на научно-исследовательскую и педагогическую деятельность, должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач:

- Эксплуатация лабораторного оборудования;
- Определение тематики и инициирование работ по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам;
- Ведение нормативной документации по организации контроля качества;

- Разработка и оформление технической документации по контролю качества нефти и газа и продуктов их переработки.

1 Основы научных исследований

Основным признаком и главной функцией науки является познание объективного мира. Наука создана для непосредственного выявления существенных сторон всех явлений природы, общества и мышления. *Цель науки* – познание законов развития природы и общества и воздействие на природу на основе использования знаний для получения полезных обществу результатов. Пока соответствующие законы не открыты, человек может лишь описывать явления, собирать, систематизировать факты, но он ничего не может объяснить и предсказать. Развитие науки идет от сбора факторов, их изучения и систематизации, обобщения и раскрытия отдельных закономерностей к связанной, логически стройной системе научных знаний, которая позволяет объяснить уже известные факты и предсказать новые.

Процесс познания включает накопление фактов. Без систематизации и обобщения, без логического осмысления фактов не может существовать ни одна наука. Но хотя факты – это воздух ученого, сами по себе они еще не наука. Факты становятся составной частью научных знаний, когда они выступают в систематизированном, обобщенном виде.

Любой научный метод разрабатывается на основе определенной теории, которая тем самым выступает его необходимой предпосылкой. Эффективность, сила того или иного метода обусловлена содержательностью, глубиной фундаментальности теории, которая сжимается в метод. В свою очередь метод «расширяется в систему», т.е. используется для дальнейшего развития науки, углубления и развертывания теоретического знания как системы, использования в практике.

Метод – это инструмент для решения главной задачи науки – открытия объективных законов действительности. Метод определяет необходимость и место применения индукции и дедукции, анализа и синтеза, сравнения теоретических и экспериментальных исследований. Любая научная теория, объясняя характер тех или иных процессов действительности, всегда связана с определенным частным методом исследования. Любое научное исследование проводится соответствующими приемами и способами и по определенным правилам. Учение о системе этих приемов, способов и правил называют методологией. В технической литературе под этим понятием подразумевается совокупность методов, применяемых в исследовательской деятельности. Опираясь на общие и частные методы исследования, ученый получает ответ на то, с чего надо начинать исследования, как относиться к фактам, как обобщать, каким путем идти к выводам.

Методика – это система конкретных способов и приемов исследования, порядок их применения и интерпретация полученных с их

помощью результатов. Методика – это более узкое понятие, чем метод. Например, в экспериментальном методе исследования твердости металла можно использовать методику определения твердости по Бринеллю или Роквеллу, или Виккерсу. Выбор методик исследования – одна из важных и трудных задач магистра.

Методы научного познания принято подразделять по степени их обширности, т.е. по широте применимости в процессе научного исследования, на всеобщие, общенаучные и частнонаучные (рисунок 1).

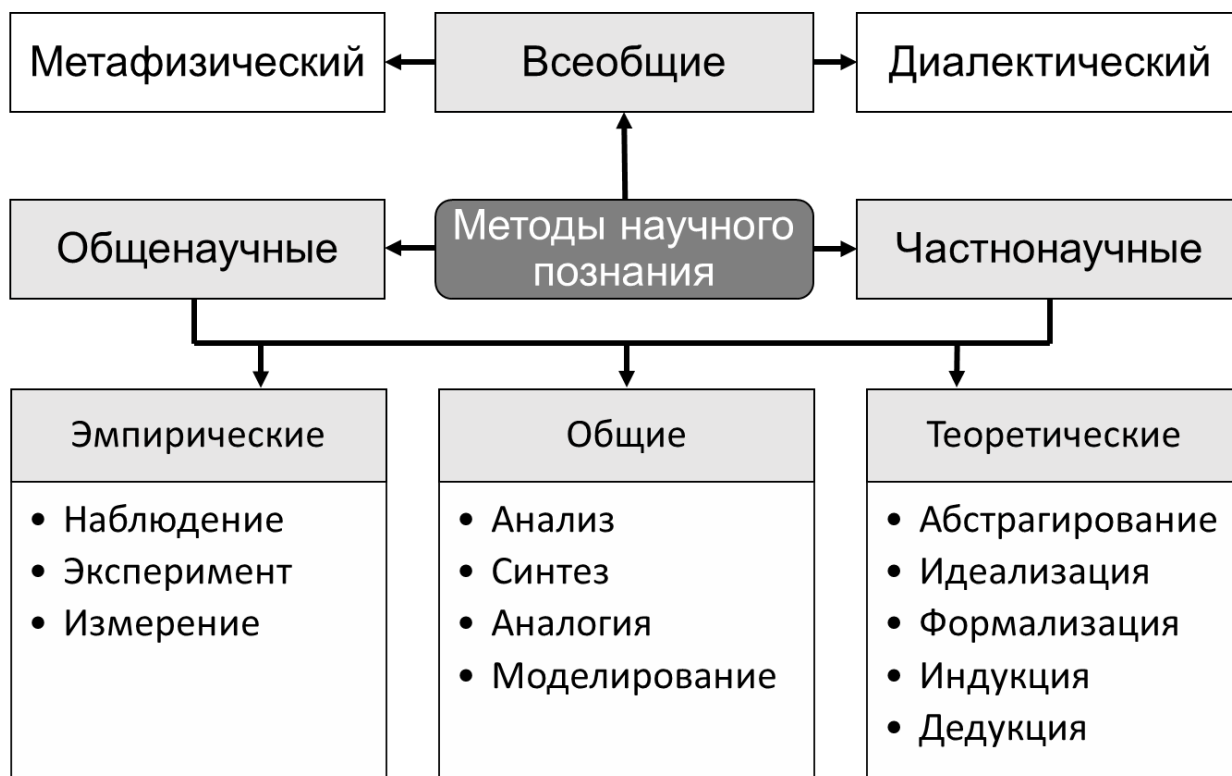


Рисунок 1 – Методы научного познания

Всеобщие методы делятся на:

- *Метафизические* – объекты и явления рассматриваются изолированно друг от друга, без учета их взаимосвязей, в неизменном состоянии.
- *Диалектические* – объекты и явления рассматриваются со всем богатством их взаимосвязей, с учетом реальных процессов их изменения, развития.

Общенаучные методы имеют широкий междисциплинарный спектр применения. Классифицируются по уровням научного познания. Различают 3 уровня научного познания:

- *Эмпирический* – исследование чувственно воспринимаемых объектов. На этом уровне путем проведения измерений, экспериментов и наблюдений происходит накопление информации об исследуемых объектах. Также производится первичная систематизация в виде таблиц, графиков. Возможно формулирование эмпирических закономерностей.
- *Теоретический* – присуща логическая ступень познания. На данном уровне происходит раскрытие наиболее глубоких, существенных сторон, связей, закономерностей изучаемых объектов, явлений. Теоретический уровень находится выше эмпирического. Результатами теоретического познания становятся гипотезы, теоремы, законы.

Эмпирический уровень исследования характеризуется преобладанием чувственного познания (изучения внешнего мира посредством органов чувств). На этом уровне формы теоретического познания присутствуют, но имеют подчиненное значение. Взаимодействие эмпирического и теоретического уровней исследования заключается в том, что:

- совокупность фактов составляет практическую основу теории или гипотезы;
- факты могут подтверждать теорию или опровергать ее;
- научный факт всегда пронизан теорией, поскольку он не может быть сформулирован без системы понятий, истолкован без теоретических представлений;
- эмпирическое исследование в современной науке предопределяется, направляется теорией.

Структуру эмпирического уровня исследования составляют факты, эмпирические обобщения и законы (зависимости). Понятие «факт» употребляется в нескольких значениях:

- объективное событие, результат, относящийся к объективной реальности (факт действительности) либо к сфере сознания и познания (факт сознания);
- знание о каком-либо событии, явлении, достоверность которого доказана (истина);
- предложение, фиксирующее знание, полученное в ходе наблюдений и экспериментов.

Эмпирическое обобщение – это система определенных научных фактов. Эмпирические законы отражают регулярность в явлениях, устойчивость в отношениях между наблюдаемыми явлениями. Эти законы

теоретическим знанием не являются. В отличие от теоретических законов, которые раскрывают существенные связи действительности, эмпирические законы отражают более поверхностный уровень зависимостей.

Экспериментальное изучение объектов по сравнению с наблюдением имеет ряд преимуществ:

- в процессе эксперимента становится возможным изучение того или иного явления в «чистом виде»;
- эксперимент позволяет исследовать свойства объектов действительности в экстремальных условиях.

Всеобщие методы исследования базируются на использовании материалистической диалектики. При изучении предметов и явлений диалектика рекомендует исходить из следующих принципов:

- Рассматривать изучаемые объекты в свете диалектических законов: единства и борьбы противоположностей; перехода количественных изменений в качественные; отрицания.
- Описывать, объяснять и прогнозировать изучаемые явления и процессы, опираясь на философские категории: общего, особенного и единичного; содержания и формы; сущности явления; возможности и действительности; необходимого и случайного; причины и следствия.
- Относиться к объекту исследования как к объективной реальности.
- Рассматривать исследуемые предметы и явления: всесторонне; во всеобщей связи и взаимозависимости; в непрерывном изменении, развитии; конкретно-исторически.
- Проверять полученные знания на практике.

Все общенаучные методы целесообразно распределить для анализа на три группы: общелогические, теоретические и эмпирические. Общелогическими методами являются анализ, синтез, индукция, дедукция, аналогия. К методам эмпирического уровня относятся: наблюдение, описание, счет, измерение, сравнение, эксперимент, моделирование.

Эксперименты могут быть классифицированы по различным основаниям: по отраслям научных исследований – физические, технологические, биологические, химические, социальные и т.д.; по характеру взаимодействия средства исследования с объектом – обычные (экспериментальные средства непосредственно взаимодействуют с исследуемым объектом) и модельные (модель замещает объект исследования). Последние делятся на мысленные (умственные, воображаемые) и материальные (реальные).

Экспериментальное изучение объектов по сравнению с наблюдением имеет ряд преимуществ:

- в процессе эксперимента становится возможным изучение того или иного явления в «чистом виде»;
- эксперимент позволяет исследовать свойства объектов действительности в экстремальных условиях.

Заключительную часть общей методики обычно составляют способы обработки экспериментальных данных. Обычно при этом ссылаются на необходимость применения общепринятых методов математической статистики, с помощью которых оценивают числовые характеристики измеряемых величин, строят доверительные интервалы, используют критерии согласия для проверки принадлежности к выборке, значимости оценок математических ожиданий, дисперсий и коэффициентов вариации, проводят дисперсионный и регрессионный анализы.

Цель научного исследования – всестороннее, достоверное изучение объекта, процесса или 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.

Цель в научных прикладных исследованиях должна быть конкретной: повысить, улучшить, усовершенствовать, обеспечить качество и эффективность, разработать и т.д. Любое научное исследование имеет свой объект и предмет. Объект научного исследования определяется как область научных изысканий научной работы. Как правило, объектом исследования является материальная или идеальная система: явление, процесс, технология, устройство и т.д., порождающие проблемную ситуацию. Предмет научного исследования – это структура системы, закономерности взаимодействия элементов внутри системы и вне ее, закономерности развития, различные свойства, качества, пути развития, противоречия, проблемные ситуации и т.д.

К объекту научного исследования необходимо относиться всесторонне, во всеобщей связи и взаимосвязи, непрерывном изменении и развитии, проверке полученных знаний на практике.

Формой осуществления и развития науки является научное исследование, т. е. изучение с помощью научных методов явлений и процессов, анализ влияния на них различных факторов, а также изучение взаимодействия между явлениями с целью получить убедительно доказанные и полезные для науки и практики решения с максимальным эффектом.

Цель научного исследования – определение конкретного объекта и всестороннее, достоверное изучение его структуры, характеристик, связей на основе разработанных в науке принципов и методов познания, а также

получение полезных для деятельности человека результатов, внедрение в производство с дальнейшим эффектом. Основой разработки каждого научного исследования является методология, т. е. совокупность методов, способов, приемов и их определенная последовательность, принятая при разработке научного исследования. В конечном счете методология – это схема, план решения поставленной научно-исследовательской задачи. Научное исследование должно рассматриваться в непрерывном развитии, базироваться на увязке теории с практикой. Важную роль в научном исследовании играют возникающие при решении научных проблем познавательные задачи, наибольший интерес из которых представляют эмпирические и теоретические. Эмпирические задачи направлены на выявление, точное описание и тщательное изучение различных факторов рассматриваемых явлений и процессов. В научных исследованиях они решаются с помощью различных методов познания.

Научные исследования можно условно разделить на две группы: фундаментальные и прикладные.

Фундаментальные научные исследования – экспериментальная или теоретическая деятельность, направленная на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития исследуемой области. Цель их – расширить знания общества и помочь более глубоко понять законы природы. Такие разработки используют в основном для дальнейшего развития новых теоретических исследований, которые могут быть долгосрочными, бюджетными и др.

Отдельно выделяются поисковые исследования, к которым относятся работы, проводимые с целью: увеличения объема знаний для более глубокого понимания изучаемого предмета; разработки прогнозов развития науки и техники; изучения путей применения новых явлений и закономерностей и т.п.

Задачами поисковых научных исследований являются:

- обоснование перспективных направлений развития техники, технологий, экономики, производства и т.д. (в том числе по результатам фундаментальных научных исследований);
- определение технических, экономических, экологических и других требований к объектам (изделиям), являющимся предметом исследований;
- выбор и обоснование направлений опытных работ, обеспечивающих создание новых объектов, входящих в них комплектующих изделий, разработку соответствующих технологических процессов, оборудования и т.п.;

- выбор и обоснование направлений прикладных научных исследований;
- исследование возможности и целесообразности использования частных технических решений для создания объектов (изделий) и их элементов с заданными характеристиками или параметрами.

Более актуальными для нефтегазоперерабатывающей отрасли являются прикладные исследования. Прикладные научные исследования – исследования, направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач.

Задачами прикладных научных исследований являются:

- создание научно - методических и нормативных документов (методик, стандартов, алгоритмов, программ и т.п.) для исследуемых объектов;
- изготовление моделей, макетов, стендов, экспериментальных образцов новых объектов (изделий), оборудования и т.д.;
- разработка заданий на изготовление новых объектов (изделий), технологического и испытательного оборудования для объектов, в том числе комплектующих изделий.

Прикладные исследования направлены на создание новых методов, на основе которых разрабатывают новое оборудование, новые машины и материалы, способы производства и организации работ и др. Они должны удовлетворять потребность общества в развитии конкретной отрасли производства. Прикладные разработки могут быть долгосрочными и краткосрочными, бюджетными или хоздоговорными.

2 Руководство и контроль научно-исследовательской работы магистрантов

Руководство НИР магистранта осуществляет научный руководитель выпускной квалификационной работы (дипломного проекта или магистерской диссертации). Первоначально тема научно-исследовательской работы и руководитель персонально для каждого обучающегося утверждается на заседании выпускающей кафедры в течение месяца после начала обучения по ООП магистратуры. Руководитель НИР назначается из числа научно-педагогических работников РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, имеющих ученую степень и(или) ученое звание, ведущих научные исследования по тематике магистерской программы.

Магистрант совместно с научным руководителем составляет индивидуальный учебный план работы магистранта путем выбора

вариативных и факультативных дисциплин из учебного плана. Предпочтение следует отдавать тем дисциплинам, которые в большей степени ориентированы на тематику научно-исследовательской работы. Далее магистрант отправляет в личном кабинете план на проверку научному руководителю. Руководитель НИР вносит тему ВКР в информационную систему Университета и затем согласовывает индивидуальный учебный план работы магистранта в электронном виде. После одобрения плана деканатом, он распечатывается в трех экземплярах и подписывается обучающимся, научным руководителем, заведующим кафедрой и утверждается деканом. Два экземпляра передаются на кафедру и в деканат, один – остается у магистранта.

Окончательно сформулированная тема утверждается приказом проректора за 6 месяцев до защиты ВКР. Данным приказом утверждается также руководитель ВКР и консультанты по соответствующим разделам (при необходимости).

Научный руководитель магистерской программы устанавливает обязательный перечень форм научно-исследовательской работы (в том числе необходимых для получения семестровых оценок по научно-исследовательской работе в семестре).

Конкретные виды, формы научно-исследовательской работы и сроки их исполнения указываются в задании на НИР (приложение А) каждый семестр. При этом, общий план разрабатывается магистрантом совместно с научным руководителем на каждый учебный год с учетом работы по семестрам.

Результаты научно-исследовательской работы должны быть оформлены в письменном отчете и представлены для утверждения научному руководителю. Отчет о научно-исследовательской работе магистранта, подписанный научным руководителем, должен быть представлен на выпускающую кафедру. К отчету прилагаются (при наличии) ксерокопии статей, тезисы докладов, опубликованных за текущий семестр, тексты докладов и выступлений магистрантов на научно-практических конференциях (круглых столах).

По решению кафедры отчеты о НИР могут проходить проверку на объем заимствований. Необходимость такой проверки обусловлена требованиями к степени оригинальности выпускных квалификационных работ, основная часть которых формируется на основе отчетов о НИР.

Магистрант в конце каждого семестра публично докладывает о результатах выполнения индивидуального плана в части научно-исследовательской работы на заслушивании результатов НИР (перечень

примерных вопросов для самостоятельной подготовки приведен в приложении Б). В качестве публичного выступления может быть зачтено очное участие с докладом по теме НИР на научно-практической конференции, симпозиуме, научном семинаре.

Магистранты, не предоставившие в срок отчет о научно-исследовательской работе и не получившие зачет к защите ВКР, не допускаются.

3 Сроки проведения и основные этапы НИР магистранта

Научно-исследовательская работа входит в блок «Практики, в том числе научно-исследовательская работа» учебного плана основной образовательной программы подготовки магистров по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология». При этом из общей трудоемкости магистерской программы в 120 зачетных единиц на научно-исследовательскую работу магистранта приходится около 30%.

Такой подход к подготовке магистров оставляет широкое поле для творчества магистрантов и дает возможность предложить каждому варианты, обеспечивающих подготовку к конкретному виду деятельности в будущем.

Объем времени, отводимый на обязательную научно-исследовательскую работу, планируется в пределах времени, отведенного на внеаудиторную (самостоятельную) учебную работу по учебным дисциплинам, практики и научно-исследовательскую работу, итоговую государственную аттестацию в части подготовки выпускной квалификационной работы.

Научный руководитель самостоятельно определяет долю самостоятельной работы, отведенную на НИР, исходя из сложности той или иной формы НИР.

Любое научное исследование в процессе своего выполнения проходит ряд последовательных этапов, представляющих собой звенья цепи процесса познания (рисунок 2).

1. Выбор темы научного исследования: общее ознакомление с проблемой, к которой относится НИР, если работа новая, или уточнение задач конкретной работы, если она вытекает из предшествующих исследований; формулирование темы (ее наименование, объект и предмет исследования, актуальность, научная новизна, цель работы и ее предполагаемые результаты); составление плана НИР (тематический план как перечень элементов-этапов исследования, и календарный план, увязывающий сроки выполнения отдельных этапов со сроками выполнения

всей работы); технико-экономическое обоснование работы (сопоставление затрат на работу с ожидаемой эффективностью ее результатов).

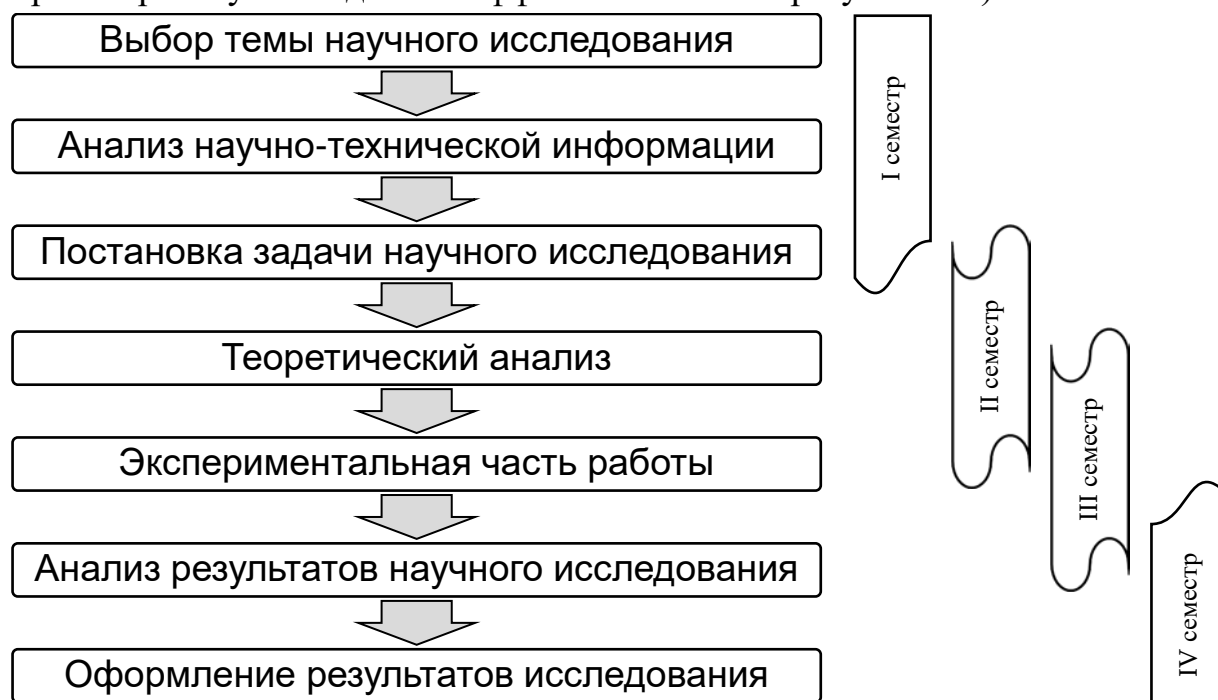


Рисунок 2 – Основные этапы НИР

2. Анализ научно-технической информации по теме научного исследования: поиск, подбор и изучение литературы, патентной информации; критический анализ информации по литературным данным; обобщение информации (составление обзора с выводами); оценка состояния вопроса.

3. Постановка задачи научного исследования: определение цели и задачи исследования; выбор пути решения; установление допущений и ограничений на решение и его результаты; выбор метода исследования.

4. Теоретический анализ: поиск идеи решения (ее формулирование); выбор рабочей гипотезы; разработка модели исследуемого явления (процесса, объекта); материализация модели; теоретический анализ модели; вычисления и анализ результатов.

5. Экспериментальная часть работы: цели, задачи и план эксперимента; методика эксперимента и измерений в его процессе; оценка достоверности измерений; создание экспериментальной (испытательной) установки (стенда); проведение эксперимента; обработка экспериментальных данных.

6. Анализ результатов научного исследования: сопоставление результатов эксперимента с данными теоретического анализа; уточнение теоретических представлений, уточнение модели исследуемого явления;

преобразование рабочей гипотезы в теорию исследуемого явления; формулирование выводов, заключения.

7. Оформление результатов исследования: оценка возможностей практического использования результатов работы; анализ технико-экономической эффективности полученных результатов и их практического использования; составление научно-технического отчета, написание магистерской диссертации (дипломного проекта), научных статей, тезисов, докладов, заявок на патенты.

Ниже, в разделах 4-7 приводится детальное описание этапов с примерной разбивкой по семестрам выполнения НИР.

Важно еще раз подчеркнуть, что приведенная последовательность работы является обобщенной, каждая конкретная работа может протекать своим путем с неоднократными повторениями и возвратами к предыдущим этапам в зависимости от результатов последующих.

4 Научно-исследовательская работа в I семестре

НИР в 1 семестре заключается в постановке целей и задач научно-исследовательской работы магистранта, составления рабочих планов, библиографического и патентного поиска и обзора источников, технико-экономическом обосновании работы.

Выбор темы научного исследования

Темы научно-исследовательских работ определяются кафедрами. Тематика должна соответствовать программам курсов учебных дисциплин и учебным планам. При ее составлении целесообразно учитывать сложившиеся на кафедрах научные направления и возможность обеспечения студентов квалифицированным научным руководством, лабораторной и практической базой. Желательно добиваться того, чтобы темы обладали актуальностью, новизной, практической и теоретической значимостью. Выбору темы должно предшествовать тщательное ознакомление с отечественными и зарубежными литературными источниками данной и смежных специальностей.

Тема научно-исследовательской работы может быть отнесена к определенному научному направлению или к научной проблеме. Под научным направлением понимается наука, комплекс наук или научных проблем, в области которых ведутся исследования. Структурными единицами научного направления являются проблемы, комплексные проблемы, темы и научные вопросы (рисунок 3). Комплексная проблема представляет собой совокупность проблем, объединенных единой целью.

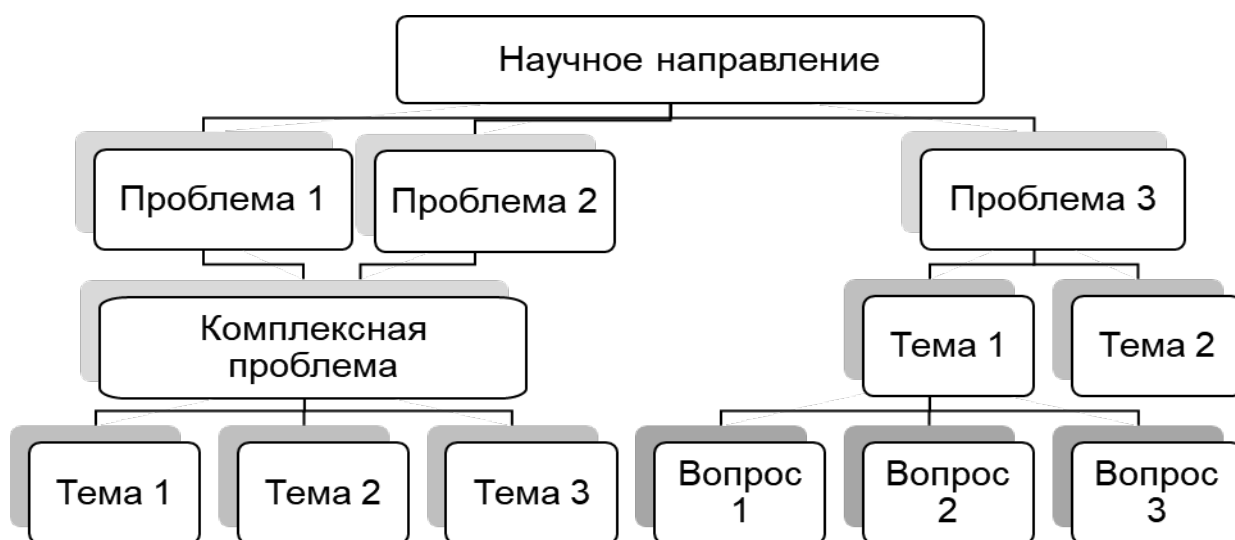


Рисунок 3 – Структурные единицы научного направления

Тема научного исследования – это часть научной проблемы. Она базируется на многочисленных исследовательских вопросах, под которыми понимают более мелкие научные задачи. При разработке темы или вопроса выдвигается конкретная задача в исследовании – разработать новый материал, конструкцию, технологию и т.д. Решение проблемы ставит более общую задачу: сделать открытие, решить комплекс научных тем и т.д. Под научными вопросами понимают более мелкие научные задачи, относящиеся к конкретной области научного исследования. Результаты решения этих задач имеют не только теоретическое, но, главным образом, и практическое значение, поскольку можно сравнительно точно установить ожидаемый экономический эффект. При разработке темы или вопроса выдвигается конкретная задача в исследовании – разработать новую конструкцию, прогрессивную технологию, новую методику и т.д.

Выбор проблемы – начальный этап любого исследования. Условиями постановки научной проблемы выступают объективно возникающие противоречия между потребностями в тех или иных действиях и незнанием способов их выполнения, между потребностями в новых знаниях и их недостаточностью. Такие условия характеризуются (квалифицируются) как проблемная ситуация.

Наиболее типичны следующие проявления научной и практической деятельности:

- результаты деятельности не соответствуют поставленным целям;
- ранее выработанные, теоретически обоснованные и практически проверенные методы решения не могут быть использованы или не дают должного эффекта в новых условиях;

– в ходе практической деятельности обнаруживаются факты и данные практического опыта, не укладывающиеся в рамках существующих теоретических представлений;

– одна из новых частных теорий вступает в логическое противоречие с более общей теорией или с другими областями знаний в пределах данной отрасли науки.

Актуальность исследования

Необходимо привести обоснование актуальности выбранной проблемы. Обоснование должно быть кратким, в объеме от нескольких абзацев до одной страницы печатного текста.

Актуальность темы определяет потребности общества, заказчика, потребителя в получении каких-либо новых знаний или практических разработок в этой области. Актуальность исследования указывает на необходимость и своевременность изучения и решения проблемы для дальнейшего развития теории и практики функционирования исследуемых систем и явлений; характеризует противоречия, которые возникают между общественными потребностями (спросом на научные идеи и практические рекомендации) и наличными средствами их удовлетворения, которые могут давать наука и практика в настоящее время.

Любое научное исследование проводится для того, чтобы преодолеть определенные трудности в процессе познания новых явлений, объяснить ранее неизвестные факты или выявить неполноту старых способов объяснения известных фактов. Сначала может обосновываться актуальность проблемы для общества в целом. Затем – актуальность исследования данной проблемы именно с позиций конкретной науки (в нашем случае: нефтегазопереработки, нефтехимии). Очень важно, поэтому, владеть научным аппаратом, иметь представление о последовательности, взаимодействии различных составляющих элементов работы, прежде всего – во введении и заключении, содержащих основные характеристики, положения и выводы по вашей работе.

Грань между научными и инженерными исследованиями с каждым годом все более стирается. Однако при выборе тем новизна должна быть не инженерной, а научной, т. е. принципиально новой. Если разрабатывается пусть даже новая задача, но на основе уже открытого закона, то это область инженерно-экономических, не научных разработок. Поэтому необходимо отличать научную задачу от инженерно-экономической. Все то, что уже известно, не может быть предметом научного исследования.

Цель работы

Научные работы нацелены на приобретение некоего нового знания о предмете. В этой связи, целями не могут быть исследовательские операции (ошибочны формулировки, начинающиеся со слов «проанализировать», «исследовать», если они не подкрепляются дополняющим – «с целью»). Действительно, предметы и явления анализируют тоже с определенной целью. Это значит анализ – не является конечной целью. Правильно формулировку цели начинать со слов: «определить», «охарактеризовать», «выявить», «найти», «сформировать/создать» или близких по значению синонимов.

Для целей НИР предлагается следующий алгоритм выбора проблемы (рисунок 3):

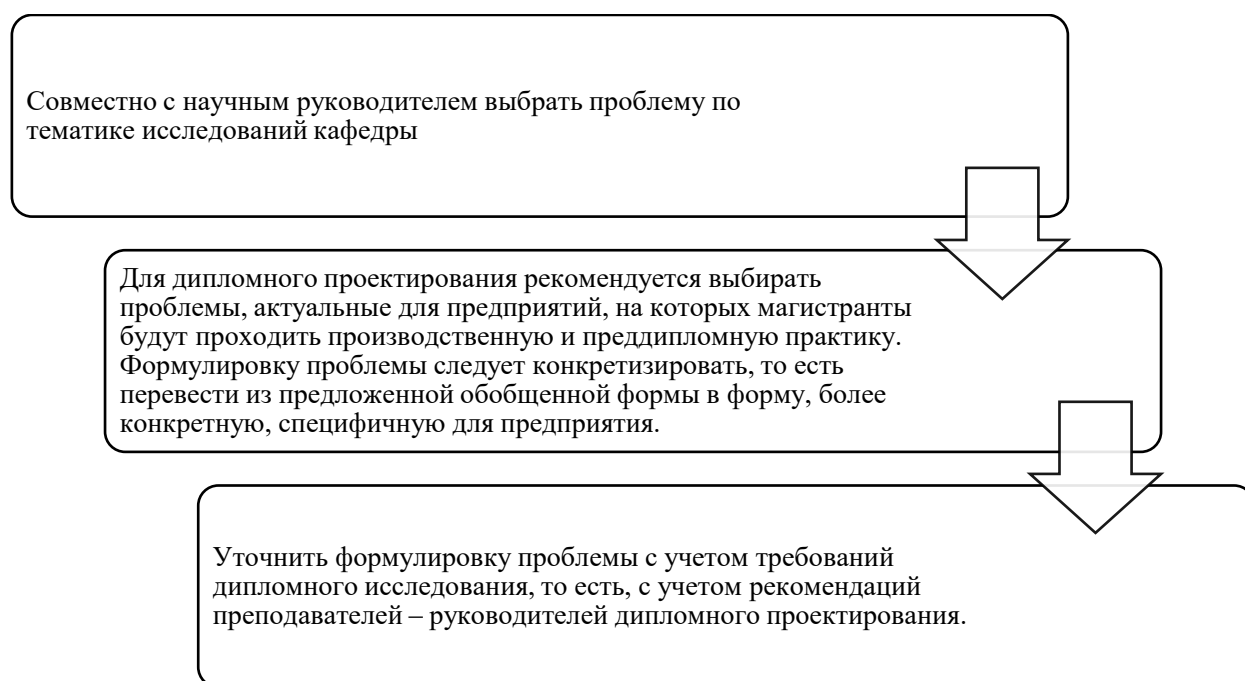


Рисунок 3 – Алгоритм выбора проблемы НИР

Целями исследования могут быть развитие теории или совершенствование практики. Цель формулируется кратко и предельно точно, в смысловом отношении выражая то основное, что намеривается сделать исследователь.

Получение конкретных результатов исследования возможно при условии точного и честного формулирования целей.

Цель исследования конкретизируется и развивается в задачах исследования.

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

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

Третья задача – со способностями преобразования, моделирования, опытно – экспериментальной проверки;

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

Рабочий план-график исследования нужен, чтобы гарантированно закончить все этапы проекта и получить необходимый результат к заданному сроку.

График работ рекомендуется составлять с использованием специальных программных средств управления проектами, например, MS Project, Primavera и др.

При разработке плана необходимо в качестве контрольных точек использовать даты окончания исследования и представления докладов и защиты отчетов о НИР по семестрам. Длительность всех предыдущих этапов определяется контрольными датами.

Анализ научно-технической информации

Каждое научное исследование после выбора темы начинают с тщательного изучения научно-технической информации. Цель поиска, проработки, анализа информации – всестороннее освещение состояния вопроса по теме, уточнение ее (если это необходимо), обоснование цели и задач научного исследования. Следует уделить внимание изучению различных литературных источников как в оригинале, так и по переводным изданиям. Анализ иностранной информации позволит исключить дублирование по исследуемой теме.

Библиографический поиск

Изучение научной литературы на начальном этапе обучения в магистратуре имеет целью осведомить обучающегося о том, в каком состоянии в современной науке находится изучаемая проблема, что сделано другими авторами в этом направлении, а что еще недостаточно ясно, либо вообще не рассматривалось.

Магистрант должен четко уяснить, каков характер его будущего исследования: преимущественно теоретический или преимущественно прикладной. Это позволит расставить акценты при сборе материалов. В работе прикладного характера не стоит задача по разработке аргументированной теории изучаемого вопроса, поскольку он может

исходить из какой-либо устоявшейся теоретической платформы и лишь в ходе обобщения практики уточнить некоторые её положения. В этом случае сбор материалов по теории вопроса ограничивается выяснением наиболее важных точек зрения с системой привязанных к ним доказательств, что предполагает сужение круга привлекаемых источников. В другом случае, если в диссертации стоит задача разработки теории вопроса или обоснования и более основательного аргументирования одной из существующих позиций, то предполагается иной подход к сбору теоретической информации и использование более широкого круга источников.

При этом необходимо соблюдение следующих принципов. Первый – это целенаправленность сбора материала. Следующий принцип отбора материала вытекает из понимания ВКР как синтеза теоретической и прикладной частей. Теория должна иметь продолжение в практике, а практика – теоретическое обоснование. И, наконец, принцип достоверности. Освещение состояния вопроса исследований заканчивается краткими выводами. Перечисляется круг проблемных вопросов и задач, которые необходимо исследовать в диссертационной работе.

Под таким углом зрения и следует заниматься изучением литературы по теме. Полученная из литературы информация служит основанием постановки проблемы. Обращение к литературе, её подбор, логика и последовательность работы над ней определяются спецификой проблемы, а четкость и эффективность усилий магистра зависят от четкости и логической правильности постановки проблемы.

Исследователь создаёт своеобразный банк данных по своей научной работе. При этом необходимо выбрать такой метод обработки информации, который лучше всего соответствует индивидуальным особенностям, темпу мышления, объему памяти, широте ассоциативных связей каждого магистранта индивидуально.

В анализе источников и литературы выделяют два этапа:

- 1) анализ происхождения и типа источника информации;
- 2) анализ содержания (логический этап) подразумевает под собой анализ информации, содержащейся в источнике, и возможность использования источника в исследовании.

В качестве цели анализа источников и литературы выступает определение их достоверности, понимаемой как соответствие его информации так называемой объективной реальности. В разделе «Обзор источников и литературы» не надо описывать все использованные в работе материалы. Необходимо подвергнуть критическому анализу только те материалы, которые имели наибольшее значение для вашего исследования.

Изучение материала нужно начинать с наиболее фундаментальных работ, в которых данная тема освещается в контексте общей парадигмы науки, и двигаться дальше в направлении от общего к частному – от базисных положений к более конкретным.

Для написания литературного обзора следует отбирать самые авторитетные источники, желательно находить самые поздние материалы, потому как наука и техника развиваются непрерывно. Ориентация на научный авторитет – это хороший способ отделения достоверной информации от менее достоверной. Задача магистранта – найти самостоятельную позицию, которая опиралась бы на всё лучшее, что можно почерпнуть из неё. Обзор источников и литературы всегда начинают с описания актуальности изучаемой проблемы научного исследования. В нем описываются существующие взгляды на изучаемую проблему, их эволюция, называются основные представители научной мысли, работавшие над этим вопросом, приводятся их достижения.

Основная часть обзора источников и литературы создается на основе публикаций, содержащих материалы непосредственных исследований. Их обзор следует начать с краткого описания основных результатов, выводов, сделанных в работе, которые применимы к вашей теме исследования. Не стоит воспроизводить все данные целиком (таблицы, выводы и т.д.), лучше ограничиться лишь отдельными показателями, фактами, итогами, имеющими наибольшую научную ценность для вашего исследования. Любой конкретный результат должен иметь ссылку к источнику.

Обзор источников и литературы должен быть аналитическим, поэтому к изложению фактов необходимо подходить критически. Анализ литературы необходимо строить вокруг проблемы, а не публикаций. Проводя анализ, следует подчеркивать как сходство в практических результатах работ и их совпадение с теоретическими предположениями, так и несоответствия, расхождения, слабую изученность тех или иных вопросов.

Анализируя источники, требуется определить слабые места в трудах, найти ранее неизученные аспекты. При этом не нужно торопиться излагать свое видение вопроса, так как главной задачей анализа литературы является лишь выявление проблем и ознакомление с современным состоянием области исследования. Если часть информации в изучаемой работе или источнике оказывается бесполезной, не стоит вносить ее в обзор.

На основе глубокого анализа отечественных и зарубежных источников литературный обзор должен полно и систематизировано излагать состояние проблемы, решению которой посвящается НИР и будущая диссертация и дипломный проект, т.е. по существу представлять аналитический обзор.

Сведения, содержащиеся в аналитическом обзоре, должны позволить объективно оценить научно-технический уровень состояния вопроса и выбрать путь и средства решения поставленной задачи.

Содержание литературного обзора зависит от темы выпускной квалификационной работы, определяется магистрантом и руководителем работы и может включать рассмотрение следующих вопросов:

- история и развитие научных исследований в избранной области, современное состояние;
- результаты предыдущих исследований в выбранном направлении;
- физико-химические основы процесса (термодинамика, кинетика, влияние различных параметров, химизм и механизм основных реакций и т.д.).
- внедрение процесса в промышленность.

Патентные исследования

Патентные исследования - исследования технического уровня и тенденций развития объектов хозяйственной деятельности, их патентоспособности, патентной чистоты, конкурентоспособности (эффективности использования по назначению) на основе патентной и другой информации.

В общем случае содержание патентных исследований может составлять следующее:

- исследование технического уровня объектов хозяйственной деятельности, выявление тенденций, обоснование прогноза их развития;
- исследование состояния рынков данной продукции, сложившейся патентной ситуации, характера национального производства в странах исследования;
- исследование требований потребителей к продукции и услугам;
- исследование направлений научно-исследовательской и производственной деятельности организаций и фирм, которые действуют или могут действовать на рынке исследуемой продукции;
- анализ коммерческой деятельности, включая лицензионную деятельность разработчиков (организаций и фирм), производителей (поставщиков) продукции и фирм, предоставляющих услуги, их патентной политики для выявления конкурентов, потенциальных контрагентов, лицензиаров и лицензиатов, партнеров по сотрудничеству;
- анализ деятельности хозяйствующего субъекта; выбор оптимальных направлений развития его научно-технической,

производственной и коммерческой деятельности, патентной и технической политики и обоснование мероприятий по их реализации;

- обоснование конкретных требований по совершенствованию существующей и созданию новой продукции и технологии, а также организации выполнения услуг; обоснование конкретных требований по обеспечению эффективности применения и конкурентоспособности продукции и услуг; обоснование проведения необходимых для этого работ и требований к их результатам;

- технико-экономический анализ и обоснование выбора технических, конструкторских решений (из числа известных объектов промышленной собственности), отвечающих требованиям создания новых и совершенствования существующих объектов техники и услуг;

- обоснование предложений о целесообразности разработки новых объектов промышленной собственности для использования в объектах техники, обеспечивающих достижение технических показателей, предусмотренных в задании;

- анализ конкурентоспособности объектов хозяйственной деятельности, эффективности их использования по назначению, соответствия тенденциям и прогнозу развития;

- исследование условий реализации объектов хозяйственной деятельности, обоснование мер по их оптимизации;

- обоснование целесообразности и форм проведения в стране и за рубежом коммерческих мероприятий по реализации объектов хозяйственной деятельности, по закупке и продаже лицензий, оборудования, сырья, комплектующих изделий и т.д.

Конкретное содержание патентных исследований магистрант совместно с руководителем определяют в зависимости от характера проводимой работы, стадий жизненного цикла и этапов работ на стадиях жизненного цикла объекта техники, результатов анализа деятельности хозяйствующего субъекта.

Порядок выполнения патентных исследований включает:

- определение задач патентных исследований, видов исследований и методов их проведения;

- определение требований к поиску патентной и другой документации, разработку регламента поиска;

- поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске;

- систематизацию и анализ отобранной документации;

– обоснование решений задач патентными исследованиями; обоснование предложений по дальнейшей деятельности хозяйствующего субъекта, подготовка выводов и рекомендаций.

Технико-экономическое обоснование работы

Тема НИР должна быть экономически эффективной и должна иметь значимость. Любая тема прикладных исследований должна давать экономический эффект в практической деятельности. Это одно из важнейших требований. На стадии выбора темы исследования ожидаемый экономический эффект может быть определен, как правило, ориентировочно.

Иногда экономический эффект на начальной стадии установить вообще нельзя. В таких случаях для ориентировочной оценки эффективности можно использовать аналоги (близкие по названию и разработке темы).

При разработке теоретических исследований требование экономичности может уступать требованию значимости. Значимость, как главный критерий темы, имеет место при разработке исследований, определяющих престиж отечественной науки или составляющих фундамент для прикладных исследований, или направленных на совершенствование общественных и производственных отношений и др.

В основе оценки эффективности лежит сопоставление доходов и расходов, связанных с проведением НИР и внедрением полученных научных результатов.

Расчеты эффективности научных исследований должны учитывать следующие основные положения и условия:

- оценка НИР дается в рамках расчетного периода;
- обязателен учет фактора времени (изменения затрат и результатов во времени, неравноценность разновременных доходов и расходов);
- в расчетах принимается устанавливаемая на момент оценки единая норма дисконта;
- на начальной стадии НИР учитываются только предстоящие расходы и доходы, связанные с проведением и внедрением научной разработки;
- используется система цен, действующая на момент выполнения расчетов, тарифов, налогов и т.д. (с обязательным указанием этого момента), инфляция не учитывается;
- указываются факторы неопределенности и риска, а также способы их отражения в расчетах;
- используется принцип сравнения «без проекта (без инновации) и с проектом (с инновацией)», то есть оценка эффективности научных

исследований проводится путем сопоставления денежных потоков, связанных с проведением исследования и использованием его результатов, с денежными потоками, которые имели бы место, если бы исследование и, соответственно, внедрение не проводилось;

- оценки эффективности НИР, за редким исключением, должны быть выражены в денежной форме.

При формировании оценки эффективности НИР необходимо, в первую очередь, выявить и дать оценку изменению эффективности в производственной, хозяйственной и иной деятельности производства при внедрении научной разработки. Изменения такого рода могут характеризоваться факторами эффективности (результативности, полезности) НИР.

Реализация научных результатов может позитивно повлиять на основные показатели деятельности предприятия за счет:

1. Увеличения дохода от роста реализации продукции:

- повышения производительности основного технологического оборудования и улучшения его использования во времени;
- повышения глубины переработки углеводородного сырья;
- ускорения темпов строительства;
- экономии сырья и снижения его потерь;
- улучшения учета, объемов и качества сырья или продукции, в результате уменьшения погрешности средств измерения метрологического контроля.

2. Снижения материальных и энергетических затрат за счет:

использования нового оборудования, новых технологий и технологических процессов;

- инноваций, направленных на снижение расхода материальных ресурсов;
- использования импортозамещающих материалов;
- замены используемых в производстве материалов, сырья или полуфабрикатов более дешевыми;
- оптимизации графиков проведения и методов производства капитального и текущего ремонта;
- уменьшения затрат на капитальный и текущий ремонт;
- повышения ремонтпригодности оборудования;
- инноваций, направленных на снижение штрафных санкций за несоответствие параметров продукции.

3. Сокращения затрат живого труда за счет:

- использования нового оборудования, новых технологических процессов;
- рациональной организации производственных процессов и управления персоналом;
- снижения потерь рабочего времени.

4. Разработки, нацеленные на экономию времени:

- уменьшения времени нетехнологических перерывов и простоев при переходе от одной стадии производственного процесса к другой;
- увеличения межремонтных периодов;
- повышения уровня интенсификации производства.

5. Экономии капитальных вложений:

- совершенствования технических, технологических и организационных решений при строительстве зданий, сооружений и объектов;
- увеличения сроков полезного использования машин, оборудования, транспортных средств и других видов основных фондов;
- использования прогрессивных технико-технологических и организационных решений.

6. Факторы, связанные с повышением качества готовой продукции, изменением цен, и т.д.

Расчеты и обоснования эффективности научной разработки выполняются в следующем порядке:

- определение преобладающего (целевого) вида эффекта научной разработки;
- выявление форм проявления эффекта научной разработки, отбор и оценка показателей, характеризующих эффективность. Прогноз внедрения разработки;
- выбор метода расчета эффективности НИР.

Состав раздела «Технико-экономическое обоснование НИР»

1) Основание для проведения научной разработки.

2) Содержание (сущность) научной разработки, инновации, факторы эффективности разработки, направления практического использования.

3) Прогнозируемые объемы внедрения и их основные результаты. Актуальность работы (обоснования и подтверждения необходимости и важности соответствующих работ, сферы использования полученных или намечаемых к получению научных результатов).

4) Риски, связанные с внедрением разработки, и мероприятия по снижению их последствий.

5) Организационные и экономические особенности реализации внедрения, учитываемые в экономических расчетах.

6) Расчет эффективности научной разработки с необходимыми пояснениями.

При расчете экономической эффективности предметом оценки является инновационный проект, предусматривающий проведение научной разработки и внедрение полученных научных результатов в производственную или хозяйственную деятельность.

Оценка эффективности такого проекта производится с использованием методических положений, изложенных в «Методических рекомендациях по оценке эффективности инвестиционных проектов» [1].

Оценка эффективности НИР производится на основе сопоставления результатов и затрат за расчетный период. Расчетный период включает в себя: время проведения НИР и время внедрения НИР. Началом расчетного периода считается год, в котором начата данная разработка.

Оценка эффективности инновационного проекта производится на основе связанных с этим проектом денежных потоков по годам расчетного периода. Для каждого года расчетного периода денежный поток определяется как разность между притоком и оттоком денежных средств.

В состав притоков денежных средств при этом включаются следующие виды (группы статей) денежных поступлений:

- выручка от реализации продукции за вычетом НДС, акцизов и пошлин;
- доход от использования активов, связанных с проектом;
- доход от снижения затрат, предотвращение ущерба и т.п.

В состав оттоков денежных средств включаются следующие виды (группы статей) расходов:

- затраты на проведение научной разработки, включая ОКР;
- инвестиции, необходимые для реализации программы внедрения (включая, при необходимости, и вложения на замещение выбывающих машин, оборудования, транспортных средств и сооружений);
- текущие расходы, связанные с производством и реализацией продукции; налоги на имущество, на прибыль и другие налоги, включаемые в расходы;
- затраты на правовую охрану результатов НИР и т.п.

Проведению расчетов денежных потоков предшествует определение состава притоков и оттоков денежных средств, на которые оказывает влияние внедрение результатов научной разработки. Далее соответствующие виды

притоков и оттоков денежных средств следует подразделять на отдельные статьи, каждая из которых требует самостоятельных обоснований (например, выделять в составе капитальных вложений затраты на отдельные виды оборудования, а в составе текущих расходов - расходы на материалы, оплату труда и ремонт оборудования).

Расчеты притоков и оттоков денежных средств производятся в действующих ценах на момент выполнения расчетов. Пересчет денежных поступлений и расходов, выраженных в иностранной валюте, производится по валютным курсам, действующим на момент выполнения расчетов.

Объемы, учитываемые в расчете доходов и расходов, определяются как приросты соответствующих доходов и расходов, обусловленные проведением научной разработки и реализацией программы внедрения.

Расчет эффективности производится «по изменяющимся статьям» доходов и расходов от реализации НИР, а денежные потоки являются приростными и отражают изменения притоков и оттоков денежных средств по каждой из статей при внедрении результатов научной разработки и без научной разработки. Например, при разработке и внедрении НИР учитываются:

- затраты на новое оборудование (включая, затраты на возмещение его выбытия по ветхости и износу) с учетом остаточной стоимости имущества, потребность в котором отпадает при внедрении НИР;
- изменения объемов производства, связанные с переходом на новую технику или технологию;
- текущие расходы, связанные с производством и реализацией дополнительной продукции, обусловленные переходом на новую технику или технологию.

Особую важность для оценки эффективности научных разработок представляет учет неравноценности разновременных денежных потоков.

Для учета разновременных денежных потоков должно осуществляться дисконтирование. В качестве момента приведения принимается год начала выполнения НИР.

Показатель интегрального эффекта (чистого дисконтированного дохода - ЧДД) является критериальным: проект считается эффективным, если его интегральный эффект - положителен и неэффективным, если - отрицателен или равен нулю. Пример оценки экономической эффективности НИР приведен в [2].

Постановка задачи научного исследования

Оставшиеся этапы, конкретизированные разработанными методиками выполнения, составляют программу исследования. Часто программу дополняют перечнем всех задач исследований, характеристикой условий работы и зоны, для которой готовят результаты. Кроме этого, в программе предполагается отразить необходимость в материалах, оборудовании, площадях для проведения экспериментов, оценить затраты на проведение исследования и экономический (социальный) эффект от внедрения в производство.

5 Научно-исследовательская работа во II семестре

Теоретический анализ

Практически всегда в начале процесса исследования выдвигается предположение о его результатах, гипотеза. Если бы в своей работе исследователи не пользовались предположениями, то они превратились бы в собирателей фактов, в регистраторов событий.

Гипотеза – это требующее проверки и доказывания предположение о причине, которая вызывает определенное следствие, о структуре исследуемых объектов и характере внутренних и внешних связей структурных элементов.

Не любое предположение называют гипотезой, а лишь предположение, основанное на знании, в результате чего выдвигается это предположение. Таким образом, слово «гипотеза» имеет два смысла: особого рода знание и особый процесс развития знания. Гипотеза должна отвечать следующим требованиям:

- 1) релевантности, т. е. относимости к фактам, на которые она опирается;
- 2) проверяемости опытным путем, сопоставляемое с данными наблюдения или эксперимента (исключение составляют непроверяемые гипотезы);
- 3) совместимости с существующим научным знанием;
- 4) обладания объяснительной силой, т.е. из гипотезы должно выводиться некоторое количество подтверждающих ее фактов, следствий. Большей объяснительной силой будет обладать та гипотеза, из которой выводится наибольшее количество фактов;
- 5) простоты, т.е. она не должна содержать никаких произвольных допущений, субъективистских наслоений.

Различают гипотезы описательные, объяснительные и прогнозные. Описательная гипотеза – это предположение о существенных свойствах

объектов, характере связей между отдельными элементами изучаемого объекта. Объяснительная гипотеза – это предположение о причинно-следственных зависимостях. Прогнозная гипотеза – это предположение о тенденциях и закономерностях развития объекта исследования.

Основные этапы построения гипотез

1. Выдвижение гипотезы. Выдвигаемая гипотеза однозначно должна быть логически согласована с проблемой и целью, приложима к данным, заключенным в предварительном описании предмета исследования, включать понятия, получившие предварительное уточнение, интерпретацию, предоставлять возможность эмпирической проверки.

2. Формулировка (разработка) гипотезы. Выдвинутую гипотезу необходимо правильно и четко сформулировать, от этого зависит ход и результат ее проверки.

3. Проверка гипотезы. Основной задачей проводимого в последующем исследования является проверка гипотезы на достоверность.

Подтвердившиеся гипотезы становятся теорией и законом и используются для внедрения в практику. Не подтвердившиеся либо отбрасываются, либо становятся основой для выдвижения новых гипотез и новых направлений в исследовании проблемной ситуации.

Концепция исследования является важнейшей составляющей в его проведении. Концепция исследования – это комплекс ключевых положений методологического характера, определяющих подход к исследованию и организации его проведения, т.е. это не только система теоретических взглядов на понимание и объяснение объекта и предмета исследования, но еще и генеральный замысел, определяющий стратегию действий при осуществлении программы, плана исследования.

Концепция исследования бывает довольно обобщенной и абстрактной, но все-таки имеет большое практическое значение. Ее назначение – изложить теорию в конструктивной, прикладной форме. Таким образом, любая концепция включает в себя только те положения, идеи, взгляды, которые возможны для практического воплощения в исследовании той или иной системы, процесса, явления.

Центральное звено в разработке концепции исследования принадлежит описанию гипотезы, определению направлений и методов исследования. Конкретизация концепции, как правило, отражается в плане исследования. Следует отметить, что разработка гипотезы и концепции не всегда является необходимым элементом. Некоторые исследования вполне обходятся без этих составляющих, однако их наличие во многом характеризует научность подхода к исследованию.

Экспериментальная часть работы

Для магистерских диссертаций во II семестре может быть уже начата подготовка к проведению экспериментов и непосредственно экспериментальная работа (см. раздел 6).

Проводится создание или модернизация экспериментальной установки для проведения конкретных исследований. При этом необходимо предусмотреть максимально возможное использование существующих объектов, сетей и инженерных коммуникаций в лаборатории.

Также выполнять следующие требования к технологии, режиму установки и основному оборудованию:

- максимальное использование сборных, блочных конструкций и оборудования повышенной готовности;
- применение компоновочных и технических решений, минимизирующих техногенное воздействие на природную среду.
- применение компоновочных и технических решений, соответствующих требованиям промышленной и пожарной безопасности и обеспечивающих снижение технических рисков;
- технико-технологические решения должны предусматривать использование как апробированных, так и новых технологий, соответствующих мировому уровню, и приводящих к снижению капиталовложений и эксплуатационных затрат, включая использование безопасных, малолюдных, энергосберегающих, экологически чистых технологий и оборудования.

Перед началом проведения экспериментов проводится выбор и исследуются характеристики реагентов, сырья для будущих исследований. Дается обоснование выбора исходного сырья (доступность, стоимость, токсичность и т.д.); приводятся его химические и физические свойства и т.д. При наличии нормативной документации приводятся номера ГОСТ, ISO, ASTM, ТУ и пр. Показывается соответствие основных показателей качества используемых продуктов требованиям соответствующих ГОСТ, ТУ, другой НТД. Особо оговариваются правила обращения с токсичными, взрыво- и пожароопасными веществами, используемые в работе. Если исходное сырье проходит предварительную подготовку, то указывается методика такой подготовки, которая может быть приведена в приложении к отчету о НИР.

Технологическая часть работы

Для расчетных дипломных проектов при выполнении НИР во II семестре также может осуществляться расчет и определение параметров работы предприятия до внедрения инноваций.

При выполнении НИР:

- определяется характеристика сырья, вспомогательных материалов и готовой продукции;
- рассматривается технологическая схема существующего процесса;
- проводится расчет материальных и тепловых балансов;
- проводится технологический расчет основного оборудования.

6 Научно-исследовательская работа в III семестре

Экспериментальная часть работы

В науке нет иного способа получения и проверки знаний, кроме эксперимента, поэтому эксперименту, его содержанию, чистоте проведения, результатам должна отводиться особая роль. Основной целью эксперимента является проверка теоретических положений (подтверждение рабочей гипотезы), а также более широкое и глубокое изучение темы научного исследования.

Экспериментальные исследования бывают лабораторные и производственные. Лабораторные опыты проводят с применением типовых приборов, специальных моделирующих установок, стендов, оборудования и т.д. Эти исследования позволяют наиболее полно и доброкачественно, с требуемой повторяемостью изучить влияние одних характеристик при варьировании других. Лабораторные опыты в случае достаточно полного научного обоснования эксперимента (математическое планирование) позволяют получить хорошую научную информацию с минимальными затратами. Однако такие эксперименты не всегда полностью моделируют реальный ход изучаемого процесса, поэтому возникает потребность в проведении производственного эксперимента.

Производственные экспериментальные исследования имеют целью изучить процесс в реальных условиях с учетом воздействия различных случайных факторов производственной среды.

Одной из разновидностей производственных экспериментов является сбор материалов в организациях, которые накапливают по стандартным формам те или иные данные. Ценность этих материалов заключается в том, что они систематизированы за многие годы по единой методике. Такие

данные хорошо поддаются обработке методами статистики и теории вероятностей.

Эксперимент должен быть проведен по возможности в кратчайший срок с минимальными затратами при самом высоком качестве полученных результатов.

Экспериментальная часть работы тесно связана с основной частью. Ее содержание также полностью принадлежит исследователю.

Методология эксперимента – это общая структура эксперимента, т.е. постановка и последовательность выполнения экспериментальных исследований. Методология эксперимента включает в себя следующие основные этапы:

- 1) разработку плана-программы эксперимента;
- 2) оценку измерений и выбор средств для проведения эксперимента;
- 3) проведение эксперимента;
- 4) обработку и анализ экспериментальных данных.

Приведенное количество этапов справедливо для традиционного эксперимента. В последнее время широко применяют математическую теорию эксперимента, позволяющую резко повысить точность и уменьшить объем экспериментальных исследований.

В этом случае методология эксперимента включает такие этапы: разработку плана-программы эксперимента; оценку измерения и выбор средств для проведения эксперимента; математическое планирование эксперимента с одновременным проведением экспериментального исследования, обработкой и анализом полученных данных.

Основа плана-программы – методика эксперимента (см. выше). Один из наиболее важных этапов составления плана-программы – определение цели и задач эксперимента. Четко обоснованные задачи – это весомый вклад в их решение. Количество задач должно быть небольшим. Для конкретного (не комплексного) эксперимента оптимальным количеством является 3-4 задачи. В большом, комплексном эксперименте их может быть 8-10.

Необходимо правильно выбрать варьирующие факторы, т.е. установить основные и второстепенные характеристики, влияющие на исследуемый процесс. Вначале анализируют расчетные (теоретические) схемы процесса. На основе этого классифицируют все факторы и составляют из них убывающий по важности для данного эксперимента ряд. Правильный выбор основных и второстепенных факторов играет важную роль в эффективности эксперимента, поскольку эксперимент и сводится к нахождению зависимостей между этими факторами. В тех случаях, когда трудно сразу

выявить роль основных и второстепенных факторов, выполняют небольшой по объему поисковый эксперимент.

Основным принципом установления степени важности характеристики является ее роль в исследуемом процессе. Для этого изучают процесс в зависимости от какой-то одной переменной при остальных постоянных. Такой принцип проведения эксперимента оправдывает себя лишь в тех случаях, когда переменных характеристик мало – 1-3. Если же переменных величин много, целесообразно применить принцип многофакторного анализа.

Обоснование средств измерений – это выбор необходимых для наблюдений и измерений приборов, оборудования, машин, аппаратов и пр. Средства измерения могут быть выбраны стандартные или в случае отсутствия таковых – изготовлены самостоятельно.

Очень ответственной частью является установление точности измерений и погрешностей. Методы измерений должны базироваться на законах специальной науки – метрологии.

В методике подробно проектируют процесс проведения эксперимента. В начале составляют последовательность (очередность) проведения операций измерений и наблюдений. Затем тщательно описывают каждую операцию в отдельности с учетом выбранных средств для проведения эксперимента. Особое внимание уделяют методам контроля качества операций, обеспечивающих при минимальном (ранее установленном) количестве измерений высокую надежность и заданную точность. Разрабатывают формы журналов для записи результатов наблюдений и измерений.

Важным разделом методики является выбор методов обработки и анализа экспериментальных данных. Обработка данных сводится к систематизации всех цифр, классификации, анализу. Результаты экспериментов должны быть сведены в удобочитаемые формы записи – таблицы, графики, формулы, номограммы, позволяющие быстро и доброкачественно сопоставлять полученные результаты.

Проектная часть работы

При выполнении расчетных дипломных проектов, а также ряда магистерских диссертаций выполняется проектирование объектов, установок, технологических процессов с внедрением инноваций.

В рамках НИР при этом рассматриваются:

1. Технические решения, положенные в основу проекта.

Излагаются технические решения, положенные в основу проектируемого производства и отличие его от действующих установок. Эти

технические решения принимаются автором проекта на основе результатов экспериментов, практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, НИР в 1-2 семестре, а также глубокого изучения отечественных и зарубежных литературных источников по разрабатываемому процессу. Кратко излагаются:

- результаты возможного внедрения предлагаемых технических решений (улучшение технико-экономических показателей процесса - снижение себестоимости, увеличение прибыли и т.д.)
- решение экологических проблем и обеспечение безопасности производства;
- решение других проблем проектируемого производства.

В соответствующих разделах будущего дипломного проекта эти вопросы излагаются подробно на основании проведенных расчетов.

2. Технологическая схема процесса.

Приводится описание технологической схемы процесса с учетом внедрения инноваций, которое должно быть кратким, логичным и четким. Излагается последовательность технологических операций при переходе обрабатываемых материалов из аппарата в аппарат: для основных стадий процесса указываются параметры (температура, давление и др.). При разработке технологической схемы следует по возможности обеспечить:

- осуществление непрерывных процессов с максимальным использованием сырья, энергии, вспомогательных материалов и реагентов;
- протекание процесса в наиболее благоприятных физико-химических условиях;
- осуществление самотека жидкостей и сыпучих материалов путем вертикального или ступенчатого расположения аппаратов и т.д.

Проектирование предприятий по переработке нефти и производству продуктов органического синтеза осуществляется в соответствии с Нормами [3], газоперерабатывающих заводов – в соответствии с Нормами [4].

3. Расчет материальных балансов.

Подраздел следует начать с исходных данных для составления материальных балансов - заданная производительность установки, число часов работы установки в течение года, нормы потерь, состав сырья, промежуточных и конечных продуктов и т.д. Исходными данными являются материалы практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, а также литературные данные и результаты, полученные автором в результате технических решений, положенных в основу проекта.

Расчет материальных балансов производится обычно в кг/ч, но может быть рассчитан и на 1 т готового продукта с последующим расчетом на заданную производительность и т.д.

Материальные балансы рассчитываются для каждой стадии процесса, в которой происходят химические или физические изменения в составе материальных потоков (химические реакции, испарение, конденсация, экстракция, абсорбция, адсорбция, десорбция, фильтрование и т.д.). В начале обычно проводятся все необходимые расчеты данной стадии, которые затем вводятся в таблицу, состоящую из двух частей: прихода и расхода материальных потоков (в кг/ч; кг/моль×ч; %масс; %мольн.).

Расчет материальных балансов стадий процесса завершается составлением таблицы сводного материального баланса установки (цеха), в который включаются только материальные потоки продуктов, входящие и выходящие с установки в целом, без промежуточных потоков.

Сводный материальный баланс установки является основой для расчета основных технико-экономических показателей процесса (см. раздел 6), поэтому наряду с размерностью потоков в кг/ч, целесообразно использовать размерность тыс. т/год

4. Расчет тепловых балансов.

Основными задачами расчета тепловых балансов являются:

- определение температуры какого-либо потока на входе или выходе из аппарата;
- определение расхода энергии на нагрев или охлаждение материальных потоков в том или ином аппарате, при этом рассчитывается количество теплоносителя (хладагента), которое необходимо для поддержания заданного теплового режима работы аппарата;
- расчет поверхности теплообмена, необходимой для подвода или отвода тепла в аппарате и т.п.

Тепловые балансы составляются для основных аппаратов установки и теплообменной аппаратуры. Вначале проводятся все необходимые расчеты по определению прихода и расхода тепла, которые затем сводятся в таблицу. Основой составления теплового баланса являются результаты расчета материального баланса соответствующей стадии процесса.

Очень важным является правильный выбор необходимых для тепловых расчетов значений теплотехнических параметров (теплоемкости, энтальпии, коэффициентов теплопередачи и т.д.). Эти параметры выбираются из различных справочников; определяются по номограммам или

рассчитываются по соответствующим методикам с обязательной ссылкой на источник.

5. Технологический расчет основного оборудования.

На основании расчета материальных и тепловых балансов производится технологический расчет основного оборудования, в результате которого определяются основные размеры аппаратов, необходимые поверхности теплообмена и т.д.

6 Научно-исследовательская работа в IV семестре

Анализ результатов научного исследования

Если экспериментальный план выполнен успешно и проведены соответствующие измерения, исследователь приступает к обработке полученных результатов. Это предполагает представление результатов в виде таблиц, графиков, схем, диаграмм, рисунков, позволяющих интерпретировать собранные данные, анализировать и выявлять те или иные зависимости, делать выводы, разрабатывать рекомендации, учитывая, конечно полноту и точность собранного материала.

Представление информации в указанном виде требует использования таких методов анализа, как простые и комбинационные группировки, расчет средних величин, регрессионный, корреляционный, дисперсионный, факторный и кластерный анализы. Основная задача статистических методов, которым принадлежит решающая роль среди всей совокупности методов обработки и анализа, состоит в установлении роли различных факторов в развитии и функционировании организационно-психологических процессов. Однако подобная обработка данных возможна только при условии их количественного измерения.

После анализа и обобщения полученных результатов исследователь получает возможность перейти к проверке правильности исходной гипотезы и окончательной формулировке установленных (новых) фактов или взаимосвязей

В случае подтверждения правильности гипотезы и установленных фактов и взаимосвязей предварительное (гипотетическое) объяснение проблемы получает научную обоснованность, и исследователь вправе давать рекомендации по ее решению, т.е. он в состоянии не только объяснить проблему, но и прогнозировать ее дальнейшее развитие.

По результатам исследования составляется отчет, в котором проводится анализ полученных данных, делаются выводы и обобщения. Форма подачи материала в отчете зависит от вида исследования

(фундаментальное или прикладное), цели его проведения и от того, для кого он предназначен.

Оценка экономической эффективности

На стадии завершения научной разработки в качестве обоснования ее потенциальной эффективности и целесообразности внедрения полученных научных результатов приводятся:

- описание полученных научных результатов и предполагаемая программа их внедрения;
- расчеты коммерческой эффективности научной разработки или оценка социальных, экологических или иных эффектов, ожидаемых при внедрении полученных научных результатов выполненные аналогично ранее проведенным расчетам (см. раздел 4);
- оценка рисков, связанных с внедрением научных результатов;
- заключения независимых экспертов (при необходимости).

Оценка эффективности НИР на завершающей стадии (оценка ожидаемого эффекта) проводится по схеме оценки на этапе технико-экономического обоснования работы (см. раздел 4) с учетом следующих отступлений:

- при расчетах фактической эффективности учитываются фактические затраты и доходы, связанные с проведением НИР и реализацией ее результатов;
- учитываются фактические технические, технологические и т.п. характеристики предлагаемых к внедрению инноваций;
- для учета разновременных денежных потоков должно осуществляться дисконтирование. В качестве момента приведения принимается год завершения научной разработки.

В заключение раздела составляется таблица, в которой приводится сравнение основных технико-экономических показателей проектируемой установки или разрабатываемого процесса с аналогичными показателями действующих производств.

7 Оформление результатов исследования

Каждый семестр магистрант представляет отчеты о НИР в форме пояснительной записки на бумажном носителе в скреплённом виде (отчет должен быть скреплен таким образом, чтобы исключить случайное выпадение или перемещение страниц).

Отчет о НИР – документ, который содержит систематизированные данные о научно-исследовательской работе, описывает состояние научно-технической проблемы, процесс, результаты научно-технического исследования.

После защиты отчета и выставлении на титульном листе отметки создается его электронный образ в соответствии с рекомендациями [5], который хранится на электронном носителе или загружается в информационную систему в портфолио обучающегося.

Общие требования к структуре и правилам оформления отчетов о научно-исследовательских работах установлены ГОСТ 7.32-2017 «СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Структурные элементы отчета:

- титульный лист (приложение В);
- задание (приложение А);
- СОДЕРЖАНИЕ;
- ВВЕДЕНИЕ;
- основная часть отчета о НИР;
- ЗАКЛЮЧЕНИЕ;
- СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ;
- ПРИЛОЖЕНИЯ.

Содержание включает введение, наименование всех разделов и подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников и наименования приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы отчета о НИР.

В элементе «СОДЕРЖАНИЕ» приводят наименования структурных элементов работы, порядковые номера и заголовки разделов, подразделов (при необходимости – пунктов) основной части работы, обозначения и заголовки ее приложений (при наличии приложений). После заголовка каждого элемента ставят отточие и приводят номер страницы работы, на которой начинается данный структурный элемент.

Обозначения подразделов приводят после абзацного отступа, равного двум знакам, относительно обозначения разделов. Обозначения пунктов приводят после абзацного отступа, равного четырем знакам относительно обозначения разделов.

При необходимости продолжение записи заголовка раздела, подраздела или пункта на второй (последующей) строке выполняют, начиная от уровня начала этого заголовка на первой строке, а продолжение записи заголовка приложения – от уровня записи обозначения этого приложения.

Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой научно-технической проблемы, основание и исходные данные для разработки темы, обоснование необходимости проведения НИР, сведения о планируемом научно-техническом уровне разработки, о патентных исследованиях и выводы из них, сведения о метрологическом обеспечении НИР.

Во введении должны быть отражены актуальность и новизна темы, связь данной работы с другими научно-исследовательскими работами.

Во введении отчетов НИР за 1-3 семестры должны быть указаны цели и задачи исследований, выполненных на данном этапе, их место в выполнении НИР в целом.

В основной части отчета о НИР приводят данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненной НИР.

Научные тексты различных жанров строятся по единой логической схеме. В основании этой схемы находится главный тезис – утверждение, требующее обоснования; тезис включает в себя предмет речи (то, о чем говорится в тексте) и главный анализируемый признак (то, что говорится об этом предмете). Доказательствами главного тезиса являются аргументы (доводы, основания, приводимые в доказательство), количество которых зависит от жанра и объема научного текста. Для более полной аргументации тезиса необходимы также иллюстрации – примеры, подтверждающие выдвинутые теоретические положения. Текст научного стиля завершается выводом (резюме), в котором содержится аналитическая оценка проведенного исследования, намечаются перспективы дальнейших изысканий.

Заключение должно содержать:

- краткие выводы по результатам выполненной НИР или отдельных ее этапов;
- оценку полноты решений поставленных задач;
- разработку рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов НИР;
- результаты оценки технико-экономической эффективности внедрения;
- результаты оценки научно-технического уровня выполненной НИР в сравнении с лучшими достижениями в этой области.

Список использованных источников должен содержать сведения об источниках, использованных при составлении отчета. Список использованных источников должен включать библиографические записи на

документы, использованные при составлении отчета, ссылки на которые оформляют арабскими цифрами в квадратных скобках.

В приложения рекомендуется включать материалы, дополняющие текст отчета, связанные с выполненной НИР, если они не могут быть включены в основную часть.

В приложения могут быть включены;

- дополнительные материалы к отчету;
- промежуточные математические доказательства и расчеты;
- таблицы вспомогательных цифровых данных;
- протоколы испытаний;
- инструкции, методики, описания алгоритмов и программ, разработанных в процессе выполнения НИР;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- протоколы, грамоты, свидетельства рассмотрения результатов выполненной НИР на научно-технических конференциях, семинарах;
- копии опубликованных тезисов и статей;
- копии охранных документов.

Требования к оформлению отчетов

Отчет о НИР должен быть выполнен любым печатным способом на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным, размер шрифта – не менее 12 пт. Тип шрифта для основного текста отчета – Times New Roman.

Текст отчета следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту отчета и равен 1.25 см.

Вне зависимости от способа выполнения отчета качество напечатанного текста и оформления иллюстраций, таблиц, распечаток программ должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения. При выполнении отчета о НИР необходимо соблюдать равномерную плотность и четкость изображения по всему отчету. Все линии, буквы, цифры и знаки должны иметь одинаковую контрастность по всему тексту отчета.

Наименования структурных элементов отчета: «СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЕ» служат заголовками структурных элементов отчета.

Заголовки структурных элементов следует располагать в середине строки без точки в конце, прописными буквами, не подчеркивая. Каждый

структурный элемент и каждый раздел основной части отчета начинают с новой страницы.

Основную часть отчета следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты при необходимости могут делиться на подпункты. Разделы и подразделы отчета должны иметь заголовки. Пункты и подпункты, как правило, заголовков не имеют.

Заголовки разделов и подразделов основной части отчета следует начинать с абзацного отступа и размещать после порядкового номера, печатать с прописной буквы, полужирным шрифтом, не подчеркивать, без точки в конце. Пункты и подпункты могут иметь только порядковый номер без заголовка, начинающийся с абзацного отступа.

Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Страницы отчета следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту отчета, включая приложения. Номер страницы проставляется в центре нижней части страницы без точки. Приложения, которые приведены в отчете о НИР и имеющие собственную нумерацию, допускается не перенумеровать.

Титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего отчета, обозначенные арабскими цифрами без точки и расположенные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в отчете непосредственно после текста отчета, где они упоминаются впервые, или на следующей странице (по возможности ближе к соответствующим частям текста отчета). На все иллюстрации в отчете должны быть даны ссылки. При ссылке необходимо писать слово «рисунок» и его номер, например: «в соответствии с рисунком 2» и т. д.

Чертежи, графики, диаграммы, схемы, помещаемые в отчете, должны соответствовать требованиям стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Иллюстрации, за исключением иллюстраций, приведенных в приложениях, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения: Рисунок А.3.

Иллюстрации при необходимости могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисовочный текст). Слово «Рисунок», его номер и через тире наименование помещают после пояснительных данных и располагают в центре под рисунком без точки в конце.

Пример:

Типичная хроматограмма азота (кислорода), диоксида углерода и углеводородов от C₁ до C₈ на колонке с Porapak R представлена на рисунке 5.

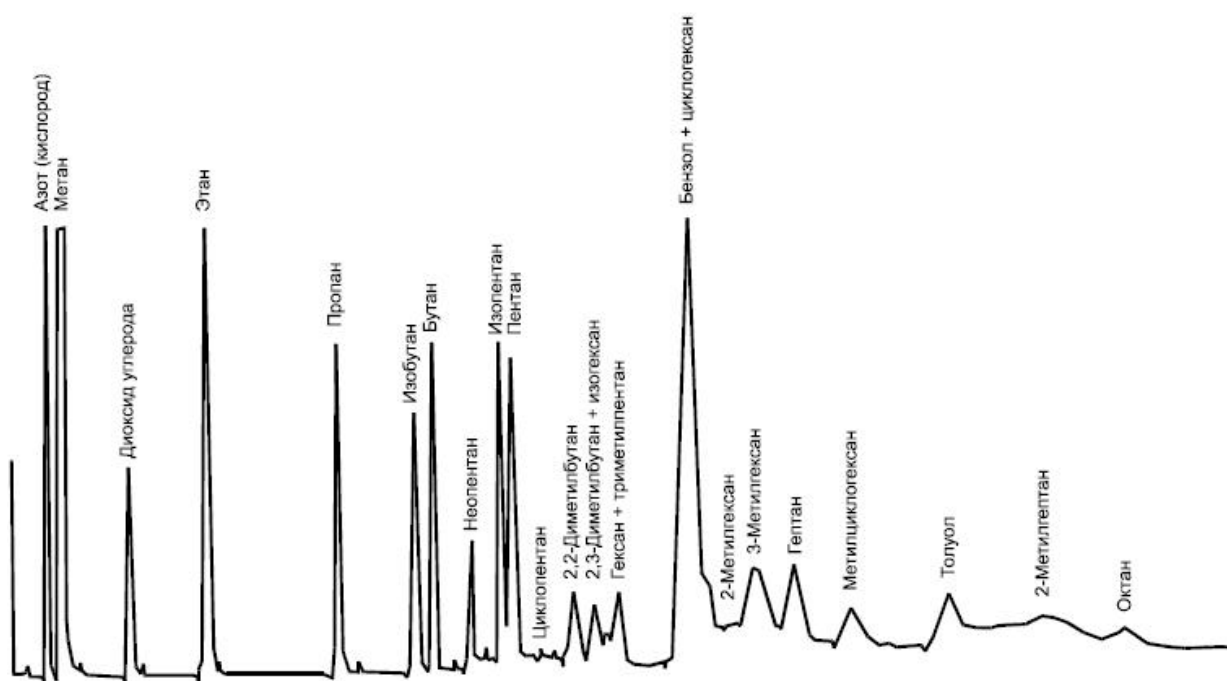


Рисунок 5 – Типичная хроматограмма анализируемого газа

Если наименование рисунка состоит из нескольких строк, то его следует записывать через один межстрочный интервал. Наименование рисунка приводят с прописной буквы без точки в конце. Перенос слов в наименовании графического материала не допускается.

Цифровой материал должен оформляться в виде таблиц. Таблицы применяют для наглядности и удобства сравнения показателей.

Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. На все таблицы в отчете должны быть ссылки. При ссылке следует печатать слово «таблица» с указанием ее номера.

Наименование следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в следующем формате: Таблица Номер таблицы – Наименование таблицы. Наименование таблицы приводят с прописной буквы без точки в конце.

Если наименование таблицы занимает две строки и более, то его следует записывать через один межстрочный интервал.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. При переносе части таблицы на другую страницу слово «Таблица», ее номер и наименование указывают один раз слева над первой частью таблицы, а над другими частями также слева пишут слова «Продолжение таблицы» и указывают номер таблицы.

Пример:

Таблица 2 – Результаты определения группового состава ароматического газового конденсата

Группы углеводородов	№ измерения					Среднее
	1	2	3	4	5	
насыщенные, в т.ч.	36,12	36,04	36,24	36,08	36,38	36,17
парафины	9,50	9,84	9,48	9,29	9,44	9,51
изопарафины	23,47	23,00	23,58	23,54	23,76	23,47
нафтены	3,15	3,19	3,18	3,25	3,17	3,19
ароматические, в т.ч.	63,65	63,67	63,57	63,67	63,24	63,56
МАУ	62,95	62,96	62,87	62,99	62,54	62,86
ДАУ	0,70	0,71	0,70	0,68	0,70	0,70
ТАУ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
смолы	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

10

Продолжение таблицы 2

асфальтены	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
неидентифицированные	0,24	0,29	0,20	0,24	0,39	0,27
Итого	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Таблицы каждого приложения обозначаются отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

В таблице допускается применять размер шрифта меньше, чем в тексте отчета.

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки.

Формулы в отчете следует располагать посередине строки и обозначать порядковой нумерацией в пределах всего отчета арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

Ссылки в отчете на порядковые номера формул приводятся в скобках: в формуле (1). Формулы, помещаемые в приложениях, нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения: (В.1).

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они представлены в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента необходимо приводить с новой строки. Первую строку пояснения начинают со слова «где» без двоеточия с абзаца.

Пример:

Рассчитывают вязкость газа по формуле (19), основываясь на сравнении с вязкостью воздуха при 20 °С ($\eta=1815 \cdot 10^{-5}$ мПа·с):

$$\eta_{\text{газа}} = \frac{F_G}{F_A} \times 1815 \times 10^{-5} \quad (19)$$

где $\eta_{\text{газа}}$ – вязкость газа при температуре Т, мПа·с;

F_G – время падения шара в газе при температуре Т, с;

F_A – время падения шара в воздухе при температуре +20 °С, с.

Список использованных источников оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления». Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте отчета и нумеровать арабскими цифрами с точкой и печатать с абзацного отступа.

Номер использованного литературного источника в тексте ставится в квадратные скобки, например, [16], что соответствует источнику, перечисленному в списке использованных источников под шестнадцатым номером.

Сведения о книгах (монографии, учебники, справочники и т.д.) должны включать фамилии и инициалы авторов, заглавие книги, место издания, издательство, год издания, объем в страницах.

Фамилию автора следует приводить в именительном падеже; при нескольких авторах их фамилии приводят, отделяя запятой, в той последовательности, в какой они напечатаны в книге; при количестве авторов более трех в списке приводится заглавие книги, а фамилии всех авторов приводятся в конце ссылки. Наименование места издания приводится в именительном падеже; допускается сокращение названий двух городов: Москва – М., Санкт-Петербург - СПб.

Пример:

Капустин В.М., Ривкина Т.В. Катализ в процессах нефтепереработки. – М.: РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2016. – 202 с.

Современные методы анализа газа и газоконденсата: Учебное пособие. Карпов А.Б., Козлов А.М., Жагфаров Ф.Г. – М.: Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина, 2015. - 238 с.

Сведения о статье из периодического издания должны включать: фамилию, инициалы автора, заглавие статьи, наименование издания (журнала), наименование серии (если таковая имеется), год выпуска, том (при необходимости), номер (выпуск) издания (журнала), страницы, на которых помещена статья (начальный и конечный номер страниц через черточку); для иностранных журналов все данные приводятся на языке оригинала, только название статьи пишется в переводе на русский язык.

Описание статьи из журнала:

Федосеева Д.Д., Килякова А.Ю., Тонконогов Б.П. Исследование влияния состава полимерного загустителя на свойства полимочевинных смазок // Технологии нефти и газа №3(104), 2016. - С. 19-24

Для широко распространенных журналов допускается приводить их сокращенное общепринятое название.

Если количество авторов статьи не превышает трех, то приводятся фамилии всех авторов; при четырех и более авторах статьи допускается упоминание первых трех авторов и далее ставится «и др.».

При описании статей, помещенных в сборниках, перед сведениями об издании приводят сокращение «в кн. или в сб.».

Описание статьи из сборника:

Арутюнов В.С. Прямое окисление углеводородных газов в оксигенаты: современное состояние и перспективы промышленной реализации. В сб.: Труды Московского семинара по газохимии 2000 – 2002 гг. - М.: ГУП Изд. «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2003. 227 – 248 с.

Сведения об отчете о научно-исследовательской работе должны включать заглавие отчета (после заглавия приводят в скобках слово «отчет»), его шифр, инвентарный номер, полное (либо сокращенное) название организации, выпустившей отчет, фамилию и инициалы руководителя научно-исследовательской работы, город и год выпуска, количество страниц отчета.

Пример:

Тонконогов Б.П. Разработка предложений по импортозамещению масел, смазок и технических жидкостей, используемых в газотранспортных и газодобывающих объектах ПАО «Газпром» (отчет). АААА-Б18-218022090112-2. - М.: РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2018. – 410 с.

Объектами составления библиографической ссылки также являются электронные ресурсы локального и удаленного доступа. Ссылки составляют как электронные ресурсы в целом (электронные документы, базы данных, порталы, сайты, веб-страницы форумы и т.д.), так и на составные части электронных ресурсов (разделы и части электронных документов порталов, сайтов, веб-страниц, публикации в электронных сериальных изданиях, сообщения на форумах и т. п.).

Ссылки на электронные ресурсы составляют по правилам, изложенным выше, с учетом следующих особенностей:

- если ссылки на электронные ресурсы включают в массив ссылок, содержащий сведения о документах различных видов, то в ссылках, как правило, указывают общее обозначение материала для электронных ресурсов.

В примечании приводят сведения, необходимые для поиска и характеристики технических спецификаций электронного ресурса. Сведения приводят в следующей последовательности:

1) системные требования (если для доступа к документу требуется специальное программное обеспечение, например, Adobe Acrobat Reader, PowerPoint и т. п.),

2) сведения об ограничении доступности (если используются ссылки на документы из локальных сетей, а также из полнотекстовых баз данных, доступ к которым осуществляется на договорной основе или по подписке, например, «ENCOMPAT2», «COMPENDEX», «КонсультантПлюс», «EBSCO», «ProQuest», «Нефтехимический комплекс» и т. п.),

3) дату обновления документа или его части,

4) электронный адрес,

5) дату обращения к документу.

Пример:

114. Экономический рост//Новая Россия : [библиогр. указ.] / сост.: Б. Берхина, О. Коковкина, С. Канн; Отд-ние ГПНТБ СО РАН. Новосибирск, [2003 –]. Дата обновления: 07.06.2018. URL: <http://www.prometeus.nsc.ru/biblio/newrus/egrowth.ssi> (дата обращения: 16.07.2018).

Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте отчета. В тексте отчета на все приложения должны быть даны ссылки. Каждое приложение следует размещать с новой страницы с указанием в центре верхней части страницы слова «ПРИЛОЖЕНИЕ».

Приложение должно иметь заголовок, который записывают с прописной буквы, полужирным шрифтом, отдельной строкой по центру без точки в конце.

Приложения обозначают прописными буквами кириллического алфавита, начиная с А, за исключением букв Е, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» следует буква, обозначающая его последовательность. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

Все приложения должны быть перечислены в содержании отчета (при наличии) с указанием их обозначений, статуса и наименования.

Приложения должны иметь общую с остальной частью отчета сквозную нумерацию страниц.

8 Публикация и представление результатов НИР

Научная публикация – основной результат деятельности исследователя, представление результатов какого-либо исследования для научной общественности с целью обозначить приоритет автора в избранной области исследований.

Можно выделить различные виды научных публикаций: монографии, статьи, тезисы докладов и другие. Наибольший интерес для магистрантов при выполнении НИР представляют научные статьи, которые включают в себя как рецензируемые статьи (перед опубликованием статья проходит рецензирование) и нерецензируемые статьи, так и труды (или материалы) конференций. Любая научная статья должна содержать достаточное количество данных и ссылок на опубликованные источники информации. Чтобы написать хорошую статью необходимо соблюдать стандарты построения общего плана научной публикации и требования научного стиля речи. Это обеспечивает однозначное восприятие и оценку представленных данных.

Чем поможет опыт написания статей в будущем? Во-первых, это учит грамотно писать и четко выражать свои мысли. Во-вторых, это учит аргументировано доказывать и защищать свою точку зрения, особенно если научная статья защищается публично. В-третьих, наличие опыта написания статей может пригодиться в будущих свершениях (а для поступления в аспирантуру они вообще строго обязательны), а также при написании различных работ в производственной деятельности.

Алгоритм написания научной статьи

1. Формулировка замысла осуществляется на первом этапе. Следует четко определить цель данной работы; на какой круг читателей она рассчитана; какие материалы в ней подавать; какая полнота и основательность изложению предусматривается; теоретическое или практическое направление; какие иллюстративные материалы необходимы для раскрытия ее содержания. Определяется название работы.

Основные критерии выбора темы: желательно, чтобы тема представляла интерес для студента не только на данный момент, но и на перспективу; выбор темы обоюднo мотивирован интересом к ней и магистранта и научного руководителя; тема может быть реализуема в имеющихся условиях.

Заглавие статьи должно полностью отражать ее содержание. Название статьи не должно быть слишком длинным или слишком коротким и должно содержать не менее 3 и не более 12-15 слов (не считая предлогов). Практика

показывает, что хороший заголовок получается тогда, когда статья закончена. Поэтому в начале написания статьи пусть заглавие будет «рабочим».

2. Отбор и подготовка материалов связаны с тщательным отбором исходного материала: сокращение к желаемому объему, дополнение необходимой информацией, объединение разрозненных данных, уточнение таблиц, схем, графиков. Подготовка материалов может осуществляться в любой последовательности, отдельными частями, без тщательной стилистической отработки. Главное – подготовить материалы в полном объеме для следующих этапов работы над рукописью.

3. Группирование материала – выбирается вариант его последовательного размещения согласно плану статьи. Предельно облегчает этот процесс персональный компьютер. Набранное в текстовом редакторе произведение можно легко необходимым образом структурировать. Появляется возможность, во-первых, увидеть каждую из частей статьи и ее всю в целом; во-вторых, проследить развитие основных положений; в-третьих, добиться правильной последовательности изложения; в-четвертых, определить, какие части работы нуждаются в дополнении или сокращении. При этом все материалы постепенно размещают в надлежащем порядке, в соответствии с замыслом. Результатом этого этапа является логическое сочетание частей рукописи, создание ее чернового макета, который нуждается в последующей обработке.

4. Проработка рукописи состоит из уточнения ее содержания, оформления и литературной правки. Шлифование текста рукописи начинается с оценки его содержания и структуры. Проверяется и критически оценивается каждый вывод, каждая формула, таблица, каждое предложение, отдельное слово. Следует проверить, насколько название статьи отвечает ее содержанию, насколько логично и последовательно изложен материал.

Целесообразно еще раз проверить аргументированность основных положений, научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы, ее выводы и рекомендации.

5. Проверка правильности оформления. Это касается рубрикации ссылок на литературные источники, цитирования, написания чисел, знаков, создания библиографического описания, библиографических указателей. К правилам оформления печатных изданий выдвигаются специфические требования, потому следует руководствоваться требованиями издательств и редакций.

6. Литературная правка.

Статья, как правило, включает в себя:

- аннотацию;
- ключевые слова;
- введение;
- основную часть (методы исследований, методология, основные результаты и их обсуждение);
- заключение (выводы);
- список цитированных источников.

Аннотация выполняет функцию расширенного названия статьи и повествует о содержании работы. Аннотация показывает, что, по мнению автора, наиболее ценно и применимо в выполненной им работе.

Аннотация – это не зависимый от статьи источник информации. Ее пишут после завершения работы над основным текстом статьи. Она включает характеристику основной темы, проблемы, объекта, цели работы и ее результаты. В ней указывают, что нового несет в себе данный документ в сравнении с другими, родственными по тематике и целевому назначению. Рекомендуемый объем – 100 – 250 слов на русском и английском языках.

Ключевые слова выражают основное смысловое содержание статьи, служат ориентиром для читателя и используются для поиска статей в электронных базах и классификации статей по темам. Размещаются после аннотации в количестве 4–8 слов, приводятся на русском и английском языках.

Введение, в котором осуществляется постановка научной проблемы, обозначение ее актуальности, связи с важнейшими задачами, которые необходимо решить, значения для развития определенной отрасли науки или практической деятельности. Здесь также возможны изложение научной задачи и истории вопроса, оценка предыдущих результатов; оговариваются условия исследования, допущения, ограничения и другие сведения, необходимые для подготовки читателя к восприятию информации.

Следует помнить, что статья может быть прочитана специалистами, не работающими в ее узкой тематической области. Поэтому именно во вступлении как раз подходящее место для определений всех узкоспециальных терминов и аббревиатур, которые будут использоваться далее в тексте статьи.

Во введении автор также обозначает проблемы, не решенные в предыдущих исследованиях, которые призвана решить данная статья.

Во введении в обязательном порядке четко формулируются:

- цель и объект предпринятого автором исследования;
- актуальность и новизна;

– исходные гипотезы, если они существуют.

Основная часть включает само исследование, его результаты, практические рекомендации. От самостоятельного исследователя требуется умение: пользоваться имеющимися средствами для проведения исследования или создавать свои, новые средства, разобраться в полученных результатах и понять, что нового и полезного дало исследование.

Важнейшим элементом работы над статьей является представление результатов работы и их физическое объяснение. В работе, посвященной экспериментальным (практическим) исследованиям, автор обязан описать методику экспериментов, оценить точность и воспроизводимость полученных результатов. Если это не сделано, то достоверность представленных результатов сомнительна. В этой части статьи должен быть представлен авторский аналитический, систематизированный статистический материал. Результаты проведенного исследования необходимо описывать достаточно полно, чтобы читатель мог проследить его этапы и оценить обоснованность сделанных автором выводов. По объему эта часть занимает центральное место в научной статье.

Большинство авторов избегают упоминать об экспериментах с отрицательным результатом. Между тем, такие эксперименты, особенно в области технологии, иногда поучительнее экспериментов с положительным исходом. Технология – это наука, в которой, в отличие от математики, бывает так, что минус плюс минус дают плюс.

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

Проверка на плагиат. Плагиатом считается умышленное присвоение авторства чужого произведения науки или мыслей или искусства или изобретения.

Плагиат может быть нарушением авторско-правового законодательства и патентного законодательства и в качестве таковых может повлечь за собой юридическую ответственность автора.

Следует помнить, что, представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует отсутствие плагиата и других форм неправоверного заимствования в рукописи произведения, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность

приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений. В то же время редакция не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами. Автор, направляя рукопись в редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, поручает редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати. Существует огромное количество интернет ресурсов, предлагающих проверить работу на уникальность. Некоторые из них: <http://text.ru/antiplagiat>, <http://www.Antiplagiat.ru>.

Порядок написания тезисов доклада

Согласно словарным определениям, тезис – это доказываемое положение или утверждение. Тезисы доклада, статьи или другого объемного (как правило - текстового) материала - совокупность отдельных положений, логически связанных друг с другом. При этом часто подразумевается, что их доказательство имеет место в тексте основной (объемной) публикации.

Основная цель написания любых тезисов - обобщить имеющийся материал, дать его суть в кратких формулировках, раскрыть содержание относительно большой по объему публикации или доклада; глубоко разобраться в вопросе, проанализировать его и создать возможность противопоставления своих мыслей мыслям других, либо дополнение последних.

Главное отличие тезисов от других научных текстов – малый объем (1-2 печатные страницы), в котором необходимо изложить все основные идеи доклада (статьи). Именно по качеству тезисов читатели будут судить обо всей работе целиком, и принимать решение о необходимости познакомиться с материалом в полном объеме.

Алгоритм написания тезисов:

1. Определиться, к какому типу будут относиться тезисы и выбрать соответствующую структуру.
2. Четко представить себе, что будет основным результатом или выводом работы.
3. Подобрать рабочее название тезисам.
4. Составить структуру тезисов. Здесь нужно подумать, о чем пойдет речь в каждом разделе, и написать его основную идею (тезис) одним – предложением напротив каждого раздела. Обычно одному разделу в тексте тезисов (точнее – каждой идее) соответствует один абзац.
5. Внимательно прочитать написанное и проверить, достаточно ли этих разделов и абзацев для полного раскрытия темы. Если недостаточно – дописать. Составленные идеи каждого абзаца должны быть выстроены

логически так, чтобы доказать основную идею всей работы - результат/вывод тезисов.

6. Внимательно прочитать требования к оформлению тезисов, обратив внимание на их объем.

7. По очереди, начиная с первого абзаца, излагать свои мысли, стараясь уложиться в отведенный для них объем.

8. Прочитать весь получившийся текст целиком. Отредактировать переходы между абзацами, само содержание абзацев. По объему отдельные абзацы могут отклониться от первоначального плана.

9. Проверить соответствие получившихся тезисов заданному общему объему. Если их размер несколько больше – найти и сократить второстепенные детали, изменить отдельные фразы, которые помогут избавиться от неполных строчек и др.

10. Оформить тезисы согласно всем требованиям оргкомитета.

11. Показать их научному руководителю, своим знакомым, чтобы выслушать их мнение по содержанию, аргументации, стилю работы. Внести исправления и дополнения.

12. Отправить готовые тезисы в оргкомитет конференции.

Устный доклад при выступлении на конференции

Устный доклад при выступлении на конференции строится на основе введения, развернутого реферата содержания работы и заключения. Заранее необходимо уточнить установленный регламент выступления. Поскольку обо всем рассказать в отведенное время не удастся, нужно отобрать наиболее значимые и интересные результаты, факты, выводы, наблюдения, и постараться включить их в свое выступление.

Доклад следует рассчитывать на 5–15 минут (в зависимости от регламента) и построить следующим образом.

1. Название темы работы, обоснование ее новизны и практической значимости. Можно указать мотивы выбора темы.

2. Цель и задачи работы.

3. Характеристика предмета, объекта и материала исследования.

4. Методы исследования.

5. Основные результаты и выводы работы.

6. В заключение можно указать дальнейшие перспективы исследования рассматриваемой проблемы.

После доклада предстоит ответить на вопросы слушателей.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов» (утв. Минэкономики РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999 №ВК 477)
2. СТО Газпром РД 1.12-096-2004 «Внутрикорпоративные правила оценки эффективности НИОКР»
3. ВНТП 81-85 «Нормы технологического проектирования предприятий по переработке нефти и производству продуктов органического синтеза»
4. РД 39-135-94 / РД 51-1-95 «Нормы технологического проектирования газоперерабатывающих заводов»

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Форма задания на НИР¹

МИНОБРНАУКИ РОССИИ			
РГУ НЕФТИ И ГАЗА (НИУ) ИМЕНИ И.М. ГУБКИНА			
Факультет	Химической технологии и экологии		
Кафедра			
ЗАДАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ			
ДАНО студенту	(фамилия, имя, отчество в дательном падеже)	группы	(номер группы)
Тематика НИР:			
Содержание отчета по выполнению НИР:			
1.			
2.			
3.	Основные выводы		
Исходные данные для выполнения НИР:			
1.			
2.			
Рекомендуемая литература:			
1.	Ефанова О.Ю., Карпов А.Б., Ростовцев В.О. Научно-исследовательская работа: учебное пособие // Под. ред. Б.П. Тонконогова. – М.: ИЦ РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2018. – 62 с.		
2.			
3.	Мещерин И.В., Карпов А.Б., Григорьева Н.А. Электронные версии отчетных, проектных и квалификационных работ: Методические указания. – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2017. – 14 с.		
Дополнительные указания:			
1.	Пояснительная записка должна соответствовать требованиям: ГОСТ 7.32-2017 и ГОСТ Р 7.0.5-2008.		
2.	Представить отчетные материалы в электронном виде в соответствии с методическими указаниями [3].		
Руководитель:			
	(уч. степень)	(должность)	(подпись) (фамилия, имя, отчество)
Задание принял к исполнению: студент			
	(подпись)	(фамилия, имя, отчество)	

¹ При пользовании настоящими методическими указаниями целесообразно проверить актуальность приведенной формы в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Университета в сети Интернет. Электронная форма шаблона задания на НИР доступна на сайте https://gubkin.ru/departaments/educational_activities/umu/title.php

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Список вопросов для самостоятельной работы

I семестр

1. Сформулируйте задачи исследования и обоснуйте их.
2. Назовите основные источники, которые изучены и проанализированы в ходе выполнения НИР.
3. Анализ результатов сбора и анализа информации, патентного поиска.
4. Расскажите об историческом аспекте возникновения и развития научных исследований в избранной области.
5. Обоснуйте выбор темы НИР (магистерской диссертации / дипломного проекта).
6. Покажите актуальность темы исследования.
7. Расскажите о результатах предыдущих исследований.
8. Какие основные выводы следуют из обзорной части исследования?

II семестр

1. Определите теоретико-методологические основы своего исследования.
2. Сущность этапа теоретического исследования
3. Расскажите о физико-химических основах процесс (термодинамика, кинетика, влияние различных параметров, химизм и механизм основных реакций и т.д.).
4. Расскажите о выборе и характеристике веществ, используемых в исследованиях.
5. Опишите алгоритм предполагаемого исследования
6. Обоснование полученных теоретических результатов исследования
7. Какие публикации по теме исследования подготовлены/опубликованы за отчетный период, их выводы.

III семестр

1. Методики экспериментов и анализа продуктов.
2. Какие результаты получены в ходе исследования?
3. Какие сложности были выявлены при проведении исследования и их причины?
4. Выводы по экспериментальной части.
5. Какие публикации по теме исследования подготовлены/опубликованы за отчетный период, их выводы.

IV семестр

1. Расскажите о методике обработки результатов.
2. Что явилось результатом исследования и его виды.
3. Выбор оптимальных решений по результатам выполненных исследований.
4. Какие рекомендации и предложения были сделаны по результатам исследований?
6. Какова экономическая эффективность разработки и перспективы ее использования?
5. Какие публикации по теме исследования подготовлены/опубликованы за отчетный период, их выводы.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
Форма титульного листа отчета о НИР²

МИНОБРНАУКИ РОССИИ	
РГУ НЕФТИ И ГАЗА (НИУ) ИМЕНИ И.М. ГУБКИНА	
Факультет	<u>Химической технологии и экологии</u>
Кафедра	_____
Оценка: _____ Рейтинг: _____	
Руководитель: _____	
_____ (подпись)	_____ (фамилия, имя, отчество)
_____ (дата)	
 ОТЧЕТ О ВЫПОЛНЕНИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ	
Тематика НИР:	_____

Место выполнения НИР:	_____

(кафедра, структурное подразделение, наименование организации)	
ВЫПОЛНИЛ:	
Студент группы _____	
(номер группы)	
_____ (фамилия, имя, отчество)	
_____ (подпись)	
_____ (дата)	
Москва, 20 ____	

² При пользовании настоящими методическими указаниями целесообразно проверить актуальность приведенной формы в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Университета в сети Интернет. Электронная форма шаблона титульного листа отчета о выполнении НИР доступна на сайте https://gubkin.ru/departaments/educational_activities/umu/title.php

Ефанова О.Ю., Карпов А.Б., Ростовцев В.О.

Научно-исследовательская работа: учебное пособие // Под. ред.

Б.П. Тонконогова. – М.: ИЦ РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2018. – 62 с.

В учебном пособии изложены основные задачи и цели научно-исследовательской работы магистрантов, приведены основные требования по содержанию и оформлению отчета, обсуждены основные принципы научных исследований, приведен список вопросов для самостоятельной работы обучающихся. Учебное пособие предназначено для обучающихся факультета химической технологии и экологии по направлению 18.04.01 «Химическая технология».

Учебное пособие одобрено к изданию учебно-методической комиссией факультета химической технологии и экологии.

Москва
2018

