

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ВОЛЖСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Н.А. Кейбал, В.Ф. Каблов

«Подготовка и выполнение ВКР»

Электронное учебное пособие



Волжский

2019

ББК 74.026.65я73
УДК 001.86(07)
К 338

Рецензенты:

к.х.н., начальник отдела качества ООО «Компания Вереск»,
Логвинова М.Я.,
к.т.н., Генеральный директор ООО «Интов-Эласт»
Куцов А.Н.

Издается по решению редакционно-издательского совета
Волгоградского государственного технического университета

Кейбал, Н.А.

Подготовка и выполнение ВКР [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Кейбал, В.Ф. Каблов; ; ВПИ (филиал) ВолгГТУ, – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 465 КБ). – Волжский, 2019. – Режим доступа: <http://lib.volpi.ru>. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-9948-3232-5

В учебном пособии рассмотрены основные моменты выполнения ВКР. Приведены правила оформления и структура ВКР. Описаны основные этапы подготовки ВКР к защите.

Предназначено для студентов вузов направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология», при изучении дисциплины «Выполнение ВКР», а также для студентов направления 18.04.01 «Химическая технология» при написании магистерской диссертации.

Ил. 3, табл. 2, библиограф.: 6 назв.

ISBN 978-5-9948-3232-5

© Волгоградский государственный
технический университет, 2019
© Волжский политехнический
институт, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1 Цель и задачи бакалаврской работы	6
2 Общие требования к выпускной работе бакалавра	9
3 Ознакомление с тематикой ВКРБ	12
3.1 Выбор темы выпускной работы	12
4 Содержание выпускной бакалаврской работы	15
4.1 Структура выпускной квалификационной работы	15
4.2 Взаимосвязь разделов бакалаврской работы	21
4.3 Основные отличия научно-исследовательских и проектных бакалаврских работ	24
5. Основы проведения литературного поиска. Структурирование литературных источников	26
5.1 Основные рекомендации по обзору литературы	27
6 Экспериментальное исследование	34
6.1 Разработка программы экспериментального исследования	35
7 Основная часть проектной работы	40
7.1 Описание технологической схемы производства выбранного продукта	41
7.2 Расчётная часть работы	41
7.3 Выбор основного оборудования	42
8 Аналитический этап. Обработка экспериментальных данных	45
8.1 Методы графического изображения результатов измерений	45
9 Заключение ВКР	47
10 Методологические аспекты оформления ВКР	49
10.1 Правила оформления ВКР	49
10.2 Оформление текста работы	49
10.3 Цитирование литературных источников	51
10.4 Проверка на антиплагиат	56
10.5 Порядок размещения выпускных квалификационных работ в ЭБС ВПИ (филиал) ВолгГТУ	57
11 Подготовка ВКР к защите	58
11.1 Подготовка доклада к защите	58
11.2 Структура доклада	58
11.3 Примерный план доклада по ВКР	59
11.4 Критерии оценки ВКР	59
11.5 Типовые вопросы при защите ВКР	60
11.6 Предварительная защита ВКР	61
12 Иллюстрационный материал к докладу и его подготовка	62
12.1 Презентация доклада	62
Литература	64

Введение

Государственная итоговая аттестация (ГИА) является завершающим разделом в структуре основной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 18.03.01 – Химическая технология.

Теоретическое содержание ГИА базируется на результатах освоения студентами дисциплин базовой и вариативной части основной образовательной программы (ООП).

Практические навыки, необходимые для успешного прохождения ГИА, студенты приобретают во время учебной практики (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности), производственной практики (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) и преддипломной практики.

ГИА проводится в форме выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР) и последующей защиты выпускной квалификационной работы по темам, разработанным кафедрой и утвержденным директором института. По письменному заявлению обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих ВКР совместно) институт может в установленном порядке предоставить обучающемуся (обучающимся) возможность подготовки и защиты ВКР по теме, предложенной обучающимся (обучающимися), в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

В результате подготовки к процедуре защиты и процедуры защиты выпускной квалификационной работы студент должен:

знать, понимать и решать профессиональные задачи научно-исследовательского и производственного характера в области технологии и переработки полимеров;

уметь использовать современные методы системного анализа для решения профессиональных задач; самостоятельно обрабатывать, интерпретировать и представлять результаты научно-исследовательской и производственной деятельности по установленным формам;

владеть приемами осмысления базовой информации для решения научно-исследовательских и производственных задач в сфере профессиональной деятельности.

1 Цель и задачи бакалаврской работы

В соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных профессиональных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Защита выпускной квалификационной работы (ВКР) является составляющей государственной итоговой аттестации выпускников вузов.

Выпускная квалификационная работа бакалавра (ВКР) – это работа на соискание академической степени «бакалавр», содержащая системный анализ известных технических решений, технологических процессов, программных продуктов, выполняемая выпускником самостоятельно с использованием информации, усвоенной им в рамках изучения дисциплин математического, естественнонаучного и профессионального циклов.

Итоговая государственная аттестация бакалавра включает в себя защиту выпускной квалификационной работы.

Итоговое аттестационное испытание предназначено для определения практической и теоретической подготовленности бакалавра к выполнению профессиональных задач, установленных государственным образовательным стандартом.

Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой государственной аттестации выпускника, должны полностью соответствовать основной образовательной программе высшего образования, которую он освоил за время обучения.

Выполнение ВКР является заключительным этапом обучения студентов по образовательной программе бакалавра и имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и расширение теоретических знаний по соответствующему направлению и приобретение навыков практического применения этих знаний при решении конкретных научных, инженерных, экономических и производственных задач;

- развитие навыков проведения самостоятельной работы и овладение методикой теоретических, компьютерных, экономических, проектно-конструкторских и технологических исследований при решении задач выпускной работы;

- приобретение опыта систематизации полученных результатов исследований, анализа и оптимизации проектных решений, формулировки положений и выводов как результатов выполненной работы, а также приобретение опыта их публичной защиты.

В соответствии с этим основными задачами выполнения ВКР являются:

- 1) самостоятельное определение проблемной ситуации;
- 2) раскрытие содержания и направлений исследований, проводившихся по выбранной проблеме;
- 3) систематизация теоретических знаний по исследуемой проблеме за счёт поиска новых источников, инновационных подходов и моделей в практике управления экономическими, правовыми и социальными системами;
- 4) использование современных прогностических исследований с целью большей обоснованности собственных суждений и предположений;
- 5) анализ собранного теоретического и фактического материала;
- 6) самостоятельная работа с нормативной базой, учебной, научной, периодической литературой, правильное использование и интерпретация заимствованных мыслей и идей, цитирование;
- 7) разработка организационной, экономической, правовой, управленческой, социальной оценки деятельности в учреждениях, организациях, на предприятиях и в органах власти;
- 8) предложение альтернативных моделей решения проблем, выдвижение гипотез;

9) применение современных методик решения практических задач, поставленных в ВКР;

10) описание хода и результатов проведённых исследований в виде расчётов, графиков, таблиц, диаграмм.

2 Общие требования к выпускной работе бакалавра

Выпускная квалификационная работа бакалавра должна представлять собой теоретическое или экспериментальное исследование, связанное с решением общей задачи проектирования и отдельных, частных задач, определяемых особенностями подготовки по направлению.

ВКР является основным средством оценки уровня освоения профессиональных компетенций, предусмотренных образовательным стандартом для решения задач профессиональной деятельности (проектно-конструкторской, производственно-технологической, научно-исследовательской и организационно-технологической).

Задания на выпускную работу студентам выдаются в начале последнего семестра.

Бакалаврская выпускная работа выполняется на завершающем этапе теоретического обучения, на последнем курсе. Время, отводимое на подготовку работы, определяется учебным планом соответствующей образовательной программы.

Бакалаврская выпускная квалификационная работа – самостоятельное и логически завершенное исследование, в котором анализируется одна из теоретических и (или) практических проблем в области радиотехники. Целью бакалаврской работы является систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний; развитие навыков самостоятельной работы, работы с литературой; овладение общекультурными и профессиональными компетенциями, приобретенными при освоении образовательной программы; овладение методикой исследований при решении рассматриваемых в бакалаврской работе вопросов; подготовленность к самостоятельной практической работе в соответствии с полученной квалификацией.

Бакалаврская работа может основываться на обобщении выполненных выпускником курсовых работ.

Бакалаврская работа выполняется на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных обучающимся в период обучения. При этом она должна быть преимущественно ориентирована на знания, полученные в процессе изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, подводить итог теоретического обучения обучающегося и подтверждать его профессиональные компетенции. ВКР бакалавра может быть как прикладного, так и аналитического характера.

Задания на выпускную квалификационную работу определяются преподавателями выпускающей кафедры, рассматриваются на заседании кафедры и утверждаются приказом директора ВПИ (филиал) ВолгГТУ не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала ГИА. Перечень рекомендованных тем бакалаврских работ формируется с учетом предложений работодателей. Темы выпускной квалификационной работы отражают реальные научно-исследовательские или технические/технологические объекты или процессы и включают задачу по их совершенствованию (модернизации, расширению технических, технологических, эксплуатационных возможностей или изменению конструкции) для улучшения определенных свойств.

Выпускник может выбрать тему из перечня рекомендованных работ, либо предложить свою тему, обосновав целесообразность ее разработки, как в научном, так и в практическом аспектах.

Выпускная квалификационная работа бакалавра должна представлять собой теоретическое или экспериментальное исследование, связанное с решением отдельных, частных задач, определяемых особенностями подготовки по направлению 18.03.01 «Химическая технология».

Выпускная квалификационная работа бакалавра должна представлять собой законченную разработку на заданную тему, написанную лично автором под руководством научного руководителя, свидетельствующую об умении автора работать с литературой, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении профессиональной образовательной программы, содержа-

щую элементы научного исследования. Выпускная работа должна быть представлена в виде рукописи.

Руководитель выпускной квалификационной работы выполняет следующие функции:

- выдает задание и определяет содержание, объем по разделам (подразделам) ВКР;

- участвует в разработке календарного графика подготовки бакалаврской работы с указанием очередности и сроков выполнения отдельных разделов (подразделов);

- рекомендует необходимую нормативную, справочную и методическую литературу по теме выпускной квалификационной работы;

- проводит регулярные консультации, контролирует самостоятельную работу студента и график подготовки ВКР.

3 Ознакомление с тематикой ВКРБ

Тематика должна быть актуальной и соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки и техники в области химической технологии. При выборе темы следует также руководствоваться возможностью получения конкретных статистических данных, наличием специальной научной литературы, практической значимостью для конкретной организации.

Тематика решаемых задач ВКР должна соответствовать профилю направления, при этом за актуальность работы, научно-технический уровень темы, руководство и организацию её выполнения несёт ответственность выпускающая кафедра и непосредственно руководитель работы.

3.1 Выбор темы выпускной работы

Темы ВКР должны быть актуальными, содержать элементы новизны и учитывать перспективы развития техники и технологии. Для повышения практической ценности ВКР желательной является работа по темам, предложенным промышленными предприятиями и проектными организациями, либо связанным с научно-исследовательской работой кафедры.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программы бакалавриата, являются:

- химические вещества и сырьевые материалы для промышленного производства химической продукции;
- методы и приборы определения состава и свойств веществ и материалов;
- оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов, изделий, а также методы и средства диагностики и контроля технического состояния технологического оборудования, средства автоматизации и управления технологическими процессами, методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от влияния промышленного производства.

Тематика ВКР может предусматривать не только индивидуальные работы, но и проекты, выполняемые группой студентов (комплексные, большие по объёму инженерные задания), что позволяет усилить и индивидуализировать проработку каждой части проекта и в целом повысить технический уровень ВКР.

Выпускная работа не обязательно должна быть связана с усовершенствованием (модернизацией) какого-либо производства (процесса), но может быть и научно-исследовательской.

Тема ВКР должна быть актуальной и по возможности максимально приближенной к решению реальных задач.

Обучающемуся предоставляется право выбора темы ВКР в соответствии с тематикой, разработанной выпускающей кафедрой, либо обучающийся может предложить кафедре тему, не включенную в примерную тематику, или несколько изменить ее название, обосновав при этом важность и целесообразность ее разработки, но она обязательно должна быть согласована с руководителем.

Тема может быть предложена организацией, в которой обучающийся проходит преддипломную практику.

Выбор темы выпускной квалификационной работы, её изменение и утверждение должны быть завершены до начала преддипломной практики обучающихся.

Для утверждения темы ВКР заведующий кафедрой пишет служебную записку на имя декана факультета, в котором формулирует темы ВКР и закрепляет их за студентами с указанием руководителей.

Утверждение темы ВКР и назначение руководителя по представлению кафедры оформляется приказом.

К бакалаврской ВКР предъявляются следующие требования:

– соответствие названия работы ее содержанию, четкая целевая направленность, актуальность;

- логическая последовательность изложения материала, базирующаяся на прочных теоретических знаниях по избранной теме и убедительных аргументах;
- корректное изложение материала с учетом принятой научной терминологии;
- достоверность полученных результатов и обоснованность выводов;
- научный стиль написания;
- оформление работы в соответствии с требованиями стандартов.

4 Содержание выпускной бакалаврской работы

ВКР должна представлять собой законченную самостоятельно выполненную разработку, связанную с решением теоретических вопросов и экспериментальными исследованиями или с решением задач прикладного характера, являющихся частью научно-исследовательских работ, выполняемых кафедрой или предприятиями химического комплекса.

Автор ВКР несёт ответственность за все сведения, изложенные в выпускной работе, обоснованность (достоверность) выводов и защищаемых положений и предлагаемые решения.

Содержание ВКР должно учитывать требования ООП к профессиональной подготовленности выпускника, установленные в соответствии с ФГОС, и отражать, независимо от ее вида:

- знание выпускником специальной литературы по разрабатываемой тематике;
- способность выпускника к анализу состояния научных исследований и (или) научно-технических разработок по избранной теме;
- уровень теоретического мышления выпускника;
- способность выпускника применять теоретические знания для решения практических задач;
- способность выпускника формулировать, обосновывать и защищать результаты выполненной работы, подтверждать их практическую значимость.

4.1 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа бакалавра должна содержать текстовый материал в виде пояснительной записки (ПЗ). Рекомендуемый объем пояснительной записки 50 - 80 стр. формата А 4 (включая рисунки, таблицы, фотографии и т.п.), оформленный в соответствии с требованиями ЕСКД, ЕСЕСД и действующим стандартом предприятия СТП ВолгГТУ 025-02. В приложении к ПЗ могут быть приведены материалы, дополняющие основные

разделы ПЗ (технологические карты, протоколы испытаний, описание алгоритмов и программ задач, решаемых на персональном компьютере; а также другие материалы). Графический и иллюстративный материал для проектных ВКР оформляется в соответствии с требованиями действующих нормативных документов. Рекомендуемый объем - 5-7 листов формата А1. Графический материал также может быть представлен в виде слайдов при использовании в процессе защиты мультимедийной техники. В этом случае бумажная копия слайдов формата А 4 включается в приложение к пояснительной записке.

К защите научно-исследовательской ВКР должна быть подготовлена презентация в Power Point (10-20 слайдов). На слайдах отображается ключевая информация по выпускной квалификационной работе. Продолжительность выступления (доклада) – 7-10 минут. Должен быть подготовлен раздаточный материал (распечатанные слайды презентации) для членов комиссии.

Типовая структура пояснительной записки к ВКРБ представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Общая характеристика типовой структуры пояснительной записки

Типовая структура пояснительной записки	Примерный объем (% или стр.)
Титульный лист	1 стр.
Задание на ВКРБ*	2 стр.
Аннотация	до 1 стр.
Содержание	1-2 стр.
Введение	2-3 стр.
1. Обзор информационных источников (анализ исходных данных, состояния вопроса и т.п.)	до 20 %
2. Проектная (технологическая, научно-исследовательская) часть	до 65 %
3. Оценка эффективности принятых решений	
Заключение	до 15 %
Список литературы	1-2 стр.
Приложения	1-2 стр.

*В задание на выполнение ВКРБ может быть включен специальный вопрос, являющийся самостоятельной творческой разработкой студента.

Титульный лист является первой страницей квалификационной работы и заполняется по строго определенным правилам. Титульный лист содержит полное наименование института; фамилию, имя, отчество автора; название работы; шифр и наименование направления; ученую степень, звание, фамилию, имя, отчество научного руководителя.

Задание на ВКР. Работа должна выполняться на основе индивидуального задания, содержащего требуемые для решения поставленных задач исходные данные, обеспечивающие возможность реализации накопленных знаний в соответствии с уровнем профессиональной подготовки каждого студента. Разработка ВКР может осуществляться на конкретных материалах предприятий и организаций, являющихся базой производственной и преддипломной практик.

Руководитель работы совместно со студентом формирует задание, соответствующее тематике ВКР, которое студент оформляет в соответствии с требованиями. Формулировка темы для ВКР в задании должна точно соответствовать ее формулировке в приказе по институту.

Задание переплетается после титульного листа, в нумерацию страниц записки не включается.

Аннотация размещается на отдельном листе (странице) и выполняется на русском и (желательно) иностранном языках. Ее объем не должен превышать одной страницы.

Аннотация должна содержать:

- сведения об объеме работы, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, количестве использованных источников, листов графического материала;

- текст аннотации, в котором в краткой форме описывается объект исследования, содержание работы, полученные результаты.

Содержание включает в себя заголовки структурных частей (“Перечень условных обозначений”, “Заключение”, “Список литературы”, “Приложения”), наименования всех глав, разделов и подразделов с указанием номе-

ров страниц, на которых размещается начало материала соответствующих частей работы. Содержание дается вначале, сразу после аннотации, т.к. это дает возможность сразу увидеть структуру работы.

Перечень условных обозначений, символов, единиц и терминов (при необходимости). Если в работе принята специфическая терминология, а также употребляются малораспространенные сокращения, новые символы, обозначения и т.п., то их перечень может быть представлен в виде отдельного списка, помещаемого перед введением. Перечень должен располагаться столбцом, в котором слева (в алфавитном порядке) приводят, например, сокращение, справа – его детальную расшифровку.

Если в работе специальные термины, сокращения, символы, обозначения и т.п. повторяются менее трех раз, перечень не составляют, а их расшифровку приводят в тексте при первом упоминании.

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы и цель выпускной квалификационной работы, формулируются основные задачи, указывается практическая значимость.

Части 1-3 ВКР могут изменяться по названию и содержанию в соответствии с тематикой ВКР бакалавра. Также может корректироваться объем и количество разделов по решению выпускающей кафедры.

В первом разделе *«Обзор информационных источников»* (литературный обзор) дается подробный анализ состояния вопроса по теме работы, включая патентную проработку и анализ научно-технической литературы за последние 10 лет, анализируются исходные данные, технические регламенты, государственные стандарты и т.п. Данный и последующие разделы ВКР должны являться самостоятельной разработкой студента и не допускать прямого заимствования без ссылок на первоисточник.

Во втором разделе *«Проектная (технологическая, научно-исследовательская) часть»* для ВКР, связанных с модернизацией или усовершенствованием действующих производств-аналогов, описывается технологический процесс изучаемого производства, оборудование, режимы изго-

товления изделия, ингредиенты, необходимые для их изготовления, рецепты полимерных/эластомерных композиций и на основе проведенного литературного и патентного обзора разрабатываются предложения по модернизации производства, оптимизации рецептур.

В случае выполнения научно-исследовательской ВКР раздел *научно-исследовательская часть* содержит:

- **объекты и методы исследования**, включающие описание свойств сырья, реактивов, ингредиентов, которые были использованы, с указанием их назначения; описание методов исследования полимерных/эластомерных композиций и эксплуатационных свойств материалов;

- **экспериментальную часть**, включающую характеристики использованной техники научного эксперимента (оборудование, приборы и др.) с указанием рабочих режимов; описание методик и результатов синтезов (выход, физико-химические свойства); методы идентификации новых соединений и т.д.;

Для ряда аналогичных экспериментов приводится одна детальная типовая методика, на основании которой можно воспроизвести опыты.

- **обсуждение результатов** – в этом разделе дается в систематизированном виде описание выполненных теоретических и экспериментальных исследований с их анализом, объяснениями, обобщениями. Описание сопровождается расчетами, иллюстрациями (диаграммами, таблицами, графиками и т.п.). Рекомендуется проводить сравнения полученных данных с опубликованными аналогичными материалами, сопоставлять полученные результаты со сложившимися в химии теоретическими представлениями.

Цифровая информация в ВКР обычно оформляется в виде таблиц, графиков, диаграмм.

Таблицы по возможности должны быть простыми, компактными, отличаться единообразием или однотипностью построения во всей рукописи. Все таблицы последовательно нумеруются.

Раздел «*Оценка эффективности принятых решений*» может включать экономическую оценку принятых решений, производственную безопасность, повышение качества продукции, совершенствование управления производством и т.п. При этом должны быть реализованы заложенные в программу подготовки бакалавра компетенции.

В разделе «*Заключение*» подводятся итоги выполненной работы. Дается оценка степени выполнения поставленной задачи. Приводятся основные достигнутые результаты. Отмечается новизна (эффективность) принятых решений. Даются рекомендации по дальнейшему совершенствованию объекта (работы), по внедрению результатов в производство.

Список литературы должен оформляться в соответствии с действующими ГОСТ и нормативными документами ВолгГТУ.

В *приложении* результаты разработок или исследований, выполненных в ВКР бакалавра, могут быть представлены в виде нижеперечисленных форм:

- 1) справка об участии студента в выполнении хоздоговорной темы с предприятием или иным заказчиком;
- 2) публикация (журнал, сборник научных трудов или тезисов докладов и др.);
- 3) заявка на изобретение, положительное решение или патент;
- 4) отзыв от предприятия с указанием целесообразности внедрения усовершенствования в производство или акт внедрения;
- 5) участие в научной конференции или в творческом конкурсе;
- 6) фотографии изготовленных макетов, программы расчета по теме работы;
- 7) результативность работы;
- 8) протокол проверки на антиплагиат.

В ВКР должно соблюдаться единство терминов, условных обозначений и допускаемых сокращений слов. Нумерация страниц арабскими цифрами делается сквозной от титульного листа до последней страницы, включая все иллюстрации, таблицы и т.п., расположенные внутри текста или после него.

На титульном листе, который является первой страницей, цифра не ставится, хотя и подразумевается.

Стиль изложения пояснительной записки должен соответствовать стилю научно-технической литературы. Информация должна излагаться сжато, но достаточно ясно. Каждый раздел целесообразно разбить на три или более подразделов, в соответствии с тематической структурой выпускной работы бакалавра. Все разделы необходимо сопровождать краткими выводами.

Важнейшее требование – грамотность. Наличие орфографических ошибок, грубых стилистических погрешностей резко снижает ценность работы. Язык изложения позволяет судить о культуре письменной речи студента.

Тиражирование

Законченная аттестационная работа представляется студентом на проверку руководителю одновременно в бумажной и электронной формах для их последующего хранения на кафедре.

4.2 Взаимосвязь разделов бакалаврской работы

Поскольку бакалаврская работа является квалификационной работой, ее оценивают не только по теоретической научной ценности, актуальности темы и прикладному значению полученных результатов, но и по уровню общеметодической подготовки данного научного произведения, что, прежде всего, находит отражение в его композиции.

Композиция бакалаврской работы – это последовательность расположения ее основных частей, к которым относится основной текст, а так же части ее справочно-сопроводительного аппарата.

Таким образом, **введение** – очень ответственная часть бакалаврской работы, поскольку оно не только ориентирует читателя в дальнейшем раскрытии темы, но и содержит все необходимые квалификационные характеристики.

Для сообщения о состоянии разработки выбранной темы составляется краткий **обзор литературы**, который в итоге должен привести к выводу, что именно данная тема еще не раскрыта (или раскрыта лишь

частично или не в том аспекте) и потому нуждается в дальнейшей разработке.

Обзор литературы по теме должен показать основательное знакомство студента со специальной литературой, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, оценивать сделанное другими исследователями ранее, определять главное в современном состоянии изученности темы. Материалы такого обзора следует систематизировать в определенной логической связи и последовательности и потому перечень работ и их критический разбор не обязательно давать только в хронологическом порядке их публикации. Поскольку бакалаврская работа обычно посвящается сравнительно узкой теме, то обзор работ предшественников следует делать только по вопросам выбранной темы, а не по всей проблеме в целом. В таком обзоре не нужно излагать все, что стало известно студенту из прочитанного и что имеет лишь косвенное отношение к его работе. Но все скольконбудь ценные публикации, имеющие непосредственное отношение к бакалаврской работе, должны быть названы и критически оценены.

В основной части должно быть полно и систематизировано изложено состояние вопроса, которому посвящена данная работа. Предметом анализа должны быть новые идеи и проблемы, возможные подходы к решению этих проблем, результаты предыдущих исследований по вопросу, которому посвящена данная работа (при необходимости), а также возможные пути решения поставленных цели и задач. Завершить основную часть желательно обоснованием выбранного направления данной работы.

Основная часть имеет, как правило, две-три главы, каждая из которых делится на параграфы. Таких параграфов должно быть в каждой главе не менее двух.

Бакалаврская работа заканчивается заключительной частью, которая так и называется «*Заключение*». Как и любое другое заключение,

данная часть бакалаврской работы выполняет роль концовки, обусловленной логикой проведения исследования, которая выполняет функцию синтеза накопленной в основной части работы научной информации. Этот синтез является последовательным, логически стройным изложением полученных итогов и их соотношения с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. Именно здесь содержится так называемое итоговое знание, которое является новым по отношению к исходному знанию. Данное знание не должно подменяться механическим суммированием выводов в конце разделов, представляющих краткое резюме. Оно должно содержать то новое, существенное, что составляет итоговые результаты исследования.

В заключении, которое занимает обычно до 7 страниц, автор может вновь:

- обратиться к актуальности изучения проблемы в целом или ее отдельных аспектов;
- подчеркнуть перспективность использованного подхода;
- высказать предположение о возможных путях его модификации;
- выделить научную новизну работу;
- обосновать целесообразность применения тех или иных методов и методик;
- в сжатом виде представить основные выводы, сделанные в результате проведения исследования.

Заключение можно оформить в виде некоторого количества пронумерованных абзацев. Их последовательность определяется логикой построения бакалаврского исследования. При этом указывается вытекающая из конечных результатов не только научная новизна и теоретическая значимость, но и практическая ценность.

Заключительная часть предполагает также наличие обобщенной итоговой оценки проделанной работы. При этом важно указать, в чем заключается ее главный смысл, какие важные побочные научные результаты получены,

какие встают новые научные задачи в связи с проведением бакалаврского исследования.

4.3 Основные отличия научно-исследовательских и проектных бакалаврских работ

Организация проектной и исследовательской деятельности становится одним из важнейших условий эффективности подготовки обучающихся к жизни в социуме и в профессиональном самоопределении.

К сожалению, зачастую наблюдается путаница в понимании обучающимися и их руководителями основ проектной и основ исследовательской деятельности.

Проект – с латинского языка переводится как «брошенный вперед». Проектирование – это процесс разработки и создания проекта (прототипа, прообраза предполагаемого или возможного объекта или состояния).

Исследование – это процесс выработки новых знаний, один из видов познавательной деятельности человека.

Общая схема научного исследования такова:

1. Обоснование актуальности выбранной темы.
2. Выдвижение гипотезы. Гипотеза – предложение, еще не доказанная и не подтвержденная опытом догадка. Любая гипотеза должна быть опровержима хотя бы в принципе. Неопровержимые предположения гипотезами не являются. В результате исследования гипотеза подтверждается или опровергается.
3. Постановка цели и задач исследования.
4. Определение объекта и предмета исследования.
5. Выбор методов (методик) проведения исследования.
6. Описание процесса исследования.
7. Обобщение результатов исследования.
8. Формулирование выводов и оценка полученных результатов.

Таблица 4.2 – Общие характеристики проектирования и исследования

Проектирование	Исследование
1. Разработка и создание планируемого объекта или его определенного состояния	1. Не предполагает создание заранее планируемого объекта
2. Решение практической проблемы	2. Создание нового интеллектуального продукта
3. Подготовка конкретного варианта изменения элементов среды	3. Процесс поиска неизвестного, получение нового знания

5. Основы проведения литературного поиска. Структурирование литературных источников

Обзор литературы – изучение работ, опубликованных российскими и зарубежными авторами по теме планируемого исследования.

Назначение обзора, в первую очередь, заключается в описании того, что было сделано по изучаемой теме к моменту проведения исследования: сформированные концепции, подходы разных авторов, текущее состояние проблемы, а также спектр нерешенных задач в данной области знания. Обзор литературы проводится с целью обозначения узкого вопроса, выбранного для исследования. В обзоре нужно обосновать необходимость проведения исследования, то есть показать, что изучение затрагиваемого в работе вопроса, с одной стороны, актуально и перспективно, а с другой, на практике, еще не проводилось или проводилось в недостаточном объеме.

Существует две основные концепции написания литературного обзора. В хронологическом подходе материалы излагаются в разрезе исторического развития: описываются переломные моменты в том порядке, каком они происходили, указываются наиболее важные гипотезы и их авторы, характеризуются конфликтующие течения и обязательно раскрывается вклад автора в общую картину. Логический принцип подразумевает написание подразделов, посвященных описанию объекта исследования, характеристике его связи со смежными областями науки и практики, значимости для народного хозяйства или социума.

Хороший обзор научной литературы имеет не реферативный, а аналитический характер. Это означает, что автор при его подготовке должен увязывать найденную в публикациях информацию с задачами собственного исследования. Причем повествование должно выявлять проблемные места в массиве имеющейся научной информации по теме работы. Это могут быть противоречивые суждения или недостаточно разработанные аспекты. Результаты

такой аналитической оценки хорошо использовать для обоснования необходимости рассмотрения выбранной тематики.

Обзор может считаться правильным, если в результате его прочтения специалист сможет предположить какие будут использованы методы, понять причины выбора объекта. Если же научный труд попадает в руки неспециалиста, то результаты теоретических изысканий автора должны способствовать пониманию читателем сути проведенного исследования.

5.1 Основные рекомендации по обзору литературы

Первичный поиск литературы (библиографический поиск) по проблеме исследования

1. Подбор литературы, логика и последовательность работы над ней определяются спецификой выбранной темы исследования. Эффективность работы исследователя напрямую зависит от количества и качества литературы.

2. При выборе литературы рекомендуется, в первую очередь, остановиться на каком-либо более обширном фундаментальном источнике, в котором рассматривается выбранная тема, и двигаться дальше в направлении от общего к частному – от базисных положений к более конкретным. Лучше обращаться к источникам, авторы которых обладают наибольшим научным авторитетом в данной области. В ходе изучения выбранного источника в его тексте, подстрочных ссылках и перечне использованной литературы можно обнаружить ссылки на литературу, в которой рассматривается избранная исследователем тема.

3. Далее следует вести поиск узкоспециализированного материала – научных статей в периодических изданиях. При работе со статьями необходимо тщательно отделять главное от второстепенного, достоверную информацию от предположений.

4. Поиск необходимой литературы осуществляется в монографиях, статьях, журналах, справочных материалах и т.д. и в сети Интернет (поисковые

системы электронных библиотек и сайтов, где размещены журналы, монографии и др. литературные источники).

Электронные источники информации

В настоящее время помимо обычных книг, монографий и учебников широкое распространение в учебном процессе получили электронные издания.

Электронное издание – это совокупность графической, текстовой, цифровой, речевой, музыкальной, видео-, фото- и другой информации, а также печатной документации пользователя, выполненное на любом электронном носителе, а также опубликованное в электронной компьютерной сети.

Одной из основных форм такого издания является электронный учебник. Электронный учебник предназначен для того, чтобы максимально облегчить понимание и запоминание (причем активное, а не пассивное) наиболее существенных понятий, утверждений и примеров, вовлекая в процесс обучения дополнительные, нежели обычный учебник, возможности человеческого мозга, в частности, слуховую и эмоциональную память, а также используя компьютерные объяснения. Электронный учебник необходим для самостоятельной работы.

Ресурсы сети Интернет

Каждый Интернет-ресурс обладает своими функциями и своей ценностью, что можно использовать при написании ВКР.

Существует огромное количество Интернет-ресурсов, все они выполняют типовые функции, в соответствии с которыми их можно задействовать в учебе и при написании ВКР:

1. Интернет-ресурс – Сайт.

Информационный ресурс, который посвящен определенному явлению, теме, событию и так далее.

2. Интернет-ресурс – Портал или сеть сайтов.

Информационный или интерактивный ресурс, подразумевающий большое количество посетителей и напряженный трафик. Вся сеть имеет общее доменное имя.

3. Интернет-ресурс – Интернет-сервис.

Это ресурс, имеющий вид каталогов, доски объявлений, форума, хранилища или обменника.

4. Интернет-ресурс – Рассылка.

Этот ресурс не имеет доменного имени, а является средством, которое способно осуществлять массовое информирование.

Понимая возможности каждого Интернет-ресурса и умея использовать их в своих интересах, гораздо больше шансов получить расширенные знания.

Также можно использовать универсальные энциклопедии, электронные каталоги библиотек, различные базы данных.

Электронные каталоги библиотек:

- Электронный Каталог Государственной публичной научно-технической библиотеки России;
- Электронный каталог Российской государственной библиотеки.

Первичное знакомство с найденной литературой, проведение поверхностного анализа содержания.

На данном этапе проводится чтение, систематизация подобранного материала, отбор необходимых фактических данных. Начиная работать с литературой, исследователь сразу приступает к составлению библиографии.

Так как объем литературы в процессе работы растет, возникает необходимость правильно организовать работу с найденным библиографическим материалом – сортировать по степени важности и сложности.

Выстраивая свою работу, исследователь должен четко определить какие теории и концепции он принимает как базовые, а на какие только ссылается в процессе анализа литературных источников, а также обосновать почему.

Составление плана литературного обзора

План должен отражать актуальность исследования, отображать порядок, в котором будут представляться литературные источники в литературном обзоре. Он должен быть конкретным, структурированным и реалистичным с учетом имеющейся в наличии литературы, за основу лучше взять хронологический принцип.

Сбор дополнительной литературы

Данный этап скорее является условным, он проходит параллельным процессом в течение всего периода написания литературного обзора.

Изучение литературы по выбранной теме

Необходимо изучить как можно большее количество литературы по выбранной теме. При сборе материала не следует стремиться исключительно к заимствованию информации, обзор лучше писать «своими словами», по возможности четко придерживаясь терминологии описываемой работы, сопоставляя и анализируя найденные данные.

Использовать для обзора необходимо только информацию, имеющую непосредственное отношение к теме. Критерием оценки прочитанного является возможность его практического использования в исследовательской работе.

Работа с текстом:

- общее ознакомление с текстом по оглавлению;
- беглый просмотр содержания текста с целью определения, о чем идет речь;
- выборочное чтение наиболее значимого материала;
- копирование представляющих интерес идей;
- проверка, обобщение и критическая оценка записанного, его редактирование для возможного использования в своей работе;
- проверка правильности понимания отдельных слов и мыслей при помощи справочной литературы.

Составление краткого конспекта

После изучения каждого источника необходимо конспектировать (цитировать, перефразировать) наиболее важные моменты, создавать своеобразный банк данных по выделенной теме, которые могут пригодиться в дальнейшей исследовательской работе, как-то: интересные мысли, факты, цифры, различные точки зрения, цитаты и тезисы. Формы записи могут быть разнообразными, наиболее распространенными являются следующие:

А. Записи результатов экспериментов, различного рода измерений, наблюдений.

Б. Выписки из анализируемых документов, литературных источников (статей, книг, монографий и др.). При этом рекомендуется точно указывать источник заимствования, чтобы при необходимости его легко было найти. Записывать (на бумажных носителях, электронных файлах) отобранную информацию необходимо оптимальным для исследователя способом, выбрав метод, подходящий индивидуальным особенностям, темпу мышления, объему памяти, широте ассоциативных связей, тщательно сверяя текст пересказа с первоисточником.

Важно с первых этапов составления обзора литературы правильно составлять ссылки на источники.

Особое внимание необходимо уделять цитированию (дословная текстовая выдержка из первичного документа) текстов.

Каждая цитата должна быть заключена в кавычки и иметь ссылку на конкретного автора и конкретную работу – журнальную статью, главу в книге, монографию – с точной информацией обо всех исходных данных (год, издательство) и обязательным указанием страницы, на которой расположен цитируемый материал. В списке использованной литературы указываются все исходные данные.

Классификация собранного материала

Одновременно с регистрацией собранного материала следует вести его группирование, сопоставление, сравнение и т.п. Классификация дает возможность наиболее коротким и правильным путем проникнуть в суть рас-

смаатриваемой темы. Она облегчает поиск и помогает установить ранее незамеченные связи и закономерности. Классификацию следует проводить в течение всего процесса изучения материала. Она является одной из центральных и существенных частей общей методологии любого научного исследования.

Написание обзора литературы

Для написания литературного обзора следует отбирать самые авторитетные источники, желательно находить самые поздние материалы, потому как наука, техника и культура развиваются непрерывно. Обзор 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.

Вводный раздел обзора литературы зачастую не содержит точного описания проблемы и результатов исследований. Располагать описание лучше в хронологическом порядке с указанием того, кто, в какой период и под чьим руководством проводил исследование, приведением краткой характеристики объекта исследования и эксперимента. Это должно избавить исследователя от необходимости воспроизведения одной и той же информации при каждом следующем цитировании.

Основная часть обзора литературы создается на основе публикаций, содержащих материалы непосредственных исследований. Их обзор следует начать с краткого описания проведенных экспериментов, перечня основных результатов. Он необходим для того, чтобы читатель представлял, когда, кем и на каком объекте было проведено исследование, в котором были получены те или иные результаты и, при необходимости, мог обратиться к первоисточникам. При этом следует осторожно обращаться с экспериментальными материалами, полученными в других исследованиях. Не стоит воспроизводить целые таблицы, ограничиваясь лишь отдельными показателями. Любой конкретный результат должен иметь ссылку к источнику, включать не только

точное указание на публикацию, но и страницу, где приводится данный результат.

Критический анализ обзора литературы.

Обзор 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 выписанной информации оказывается бесполезной, не стоит вносить ее в обзор.

Написание заключения литературного обзора

В заключении излагаются краткие выводы проведенного анализа литературы, сформулирована цель планируемой исследовательской работы.

Данный подраздел не выносится отдельно, а приводится в конце литературного обзора отдельным абзацем.

6 Экспериментальное исследование

Основная часть научной работы должна содержать данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненной НИР:

1) выбор направления исследований, включающий обоснование принятого направления исследования; методы решения задач и их сравнительную оценку, разработку общей методики проведения НИР;

2) теоретические и (или) экспериментальные исследования, включающие определение характера и содержания теоретических исследований, методы исследований, методы расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципы действия разработанных объектов, их характеристики, обоснование выбранного метрологического обеспечения работ, данные об объектах измерений, измеряемых величинах и средствах измерений, их метрологические характеристики, оценку правильности и экономичности выбора средств измерений (в том числе и нестандартизуемых) и методик выполнения измерений, сведения об их аттестации, оценку погрешности измерений, полученные экспериментальные данные;

3) обобщение и оценку результатов исследований, включающие оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований, отрицательные результаты, приводящие к необходимости прекращения дальнейших исследований.

В зависимости от особенностей выполненной НИР основную часть излагают в виде текста, таблиц, графиков, диаграмм или их сочетания.

Наиболее важной составной частью научных исследований являются эксперименты. Это один из основных способов получить новые научные знания. Более 2/3 всех трудовых ресурсов науки затрачивается на эксперименты. В основе экспериментального исследования лежит эксперимент, представ-

ляющий собой научно поставленный опыт или наблюдение явления в точно учитываемых условиях, позволяющих следить за его ходом, управлять им, воссоздавать его каждый раз при повторении этих условий. От обычного, обыденного, пассивного наблюдения эксперимент отличается активным воздействием исследователя на изучаемое явление.

Основной целью эксперимента является проверка теоретических положений (подтверждение рабочей гипотезы), а также более широкое и глубокое изучение темы научного исследования.

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

Для проведения эксперимента любого типа необходимо: разработать гипотезу, подлежащую проверке; создать программы экспериментальных работ; определить способы и приемы вмешательства в объект исследования; обеспечить условия для осуществления процедуры экспериментальных работ; разработать пути и приемы фиксирования хода и результатов эксперимента; подготовить средства эксперимента (приборы, установки, модели и т.п.); обеспечить эксперимент необходимым обслуживающим персоналом.

6.1 Разработка программы экспериментального исследования

Особое значение имеет правильная разработка методик эксперимента.

Методика – это совокупность мыслительных и физических операций, размещенных в определенной последовательности, в соответствии с которой достигается цель исследования. При разработке методик проведения эксперимента необходимо предусматривать: проведение целенаправленного предварительного наблюдения над изучаемым объектом или явлением с целью определения исходных данных (гипотез, выбора варьирующих факторов); создание условий, в которых возможно экспериментирование (подбор объектов для экспериментального воздействия, устранение влияния случайных факторов); определение пределов измерений; систематическое наблюдение за ходом развития изучаемого явления и точные описания фактов; проведение си-

стематической регистрации измерений и оценок фактов различными средствами и способами; создание повторяющихся ситуаций, изменение характера условий и перекрестные воздействия, создание усложненных ситуаций с целью подтверждения или опровержения ранее полученных данных; переход от эмпирического изучения к логическим обобщениям, к анализу и теоретической обработке полученного фактического материала.

Методология эксперимента — это общая структура (проект) 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.

Правильно разработанная методика экспериментального исследования предопределяет его ценность. Поэтому разработка, выбор, определение методики должно проводиться особенно тщательно. При определении методики необходимо использовать не только личный опыт, но и опыт товарищей и других коллективов. Необходимо убедиться в том, что она соответствует современному уровню науки, условиям, в которых выполняется исследование. Целесообразно проверить возможность использования методик, применяемых в смежных проблемах и науках.

Выбрав методику эксперимента, исследователь должен удостовериться в ее практической применимости. Это необходимо сделать даже в том случае, если методика давно апробирована практикой других лабораторий, так как она может оказаться неприемлемой или сложной в силу специфических

особенностей климата, помещения, лабораторного оборудования, персонала, объекта исследований и т. п.

Перед каждым экспериментом составляется его план (программа), который включает: цель и задачи эксперимента; выбор варьирующих факторов; обоснование объема эксперимента, числа опытов; порядок реализации опытов, определение последовательности изменения факторов; выбор шага изменения факторов, задание интервалов между будущими экспериментальными точками; обоснование средств измерений; описание проведения эксперимента; обоснование способов обработки и анализа результатов эксперимента.

Применение математической теории эксперимента – позволяет уже при планировании определенным образом оптимизировать объем экспериментальных исследований и повысить их точность.

Перед экспериментом надо выбрать варьируемые факторы, т.е. установить основные и второстепенные характеристики, влияющие на исследуемый процесс, проанализировать расчетные (теоретические) схемы процесса. На основе этого анализа все факторы классифицируются, и составляется 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. Иногда бывает трудно сразу выявить роль основных и второстепенных факторов. В таких случаях необходимо выполнять небольшой по объему предварительный поисковый опыт.

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

Необходимо также обосновать набор средств измерений (приборов) другого оборудования, машин и аппаратов. В связи с этим экспериментатор должен быть хорошо знаком с выпускаемой в стране измерительной аппаратурой (при помощи ежегодно издающихся каталогов, по которым можно заказать выпускаемые отечественным приборостроением те или иные средства измерений). Естественно, что в первую очередь следует использовать стандартные, серийно выпускаемые машины и приборы, работа на которых регламентируется инструкциями, ГОСТами и другими официальными документами.

В отдельных случаях возникает потребность в создании уникальных приборов, установок, стендов, машин для разработки темы. При этом разработка и конструирование приборов и других средств должны быть тщательно обоснованы теоретическими расчетами и практическими соображениями о возможности изготовления оборудования. При создании новых приборов желательно использовать готовые узлы выпускаемых приборов или реконструировать существующие приборы. Ответственный момент – установление точности измерений и погрешностей.

При экспериментальном исследовании одного и того же процесса (наблюдения и измерения) повторные отсчеты на приборах, как правило, неодинаковы. Отклонения объясняются различными причинами – неоднородностью свойств изучаемого тела (материал, конструкция и т.д.), не совершенностью приборов и классов их точности, субъективными особенностями экспериментатора и др. Чем больше случайных факторов, влияющих на опыт, тем больше расхождения цифр, получаемых при измерениях, т. е. тем больше отклонения отдельных измерений от среднего значения. Это требует повторных измерений, а следовательно, необходимо знать их минимальное количество. Под потребным минимальным количеством измерений понимают такое количество измерений, которое в данном опыте обеспечивает устойчивое среднее значение измеряемой величины, удовлетворяющее заданной степени точности. Установление потребного минимального количе-

ства измерений имеет большое значение, поскольку обеспечивает получение наиболее объективных результатов при минимальных затратах времени и средств.

В методике подробно разрабатывается процесс проведения эксперимента, составляется последовательность (очередность) проведения операций измерений и наблюдений, детально описывается каждая операция в отдельности с учетом выбранных средств для проведения эксперимента, обосновываются методы контроля качества операций, обеспечивающие при минимальном (ранее установленном) количестве измерений высокую надежность и заданную точность. Разрабатываются 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, позволяющие быстро и доброкачественно сопоставлять полученное и проанализировать результаты. Все переменные должны быть оценены в единой системе единиц физических величин.

После разработки и утверждения методики устанавливается объем и трудоемкость экспериментальных исследований, которые зависят от глубины теоретических разработок, степени точности принятых средств измерений (чем четче сформулирована теоретическая часть исследования, тем меньше объем эксперимента).

После установления объема экспериментальных работ составляется перечень необходимых средств измерений, объем материалов.

План-программу рассматривает научный руководитель.

7 Основная часть проектной работы

Основная часть пояснительной записки проектной работы традиционно начинается с литературного обзора. Аналитический обзор литературы рекомендуется излагать в следующем порядке:

- краткая характеристика и основные области использования целевого продукта;
- сравнительная характеристика методов получения и промышленных способов производства данного целевого продукта;
- обоснование выбора способа производства, который выбран для проектирования;
- краткие сведения о химических, физико-химических изменениях, проходящих при проведении проектируемого технологического процесса;
- влияние основных факторов и параметров на ход и результаты технологических процессов;
- влияние аппаратного оформления на количество и качество целевого продукта;
- задачи и цели проектирования, изменения и усовершенствования, внесенные в проект при проектировании.

Конкретный план и содержание данного раздела зависит от специфики проекта и уточняется (согласовывается) с преподавателем – руководителем проекта.

В этой связи рекомендуется проанализировать публикации технических журналов, авторские свидетельства на изобретения, патенты отечественных и зарубежных фирм за последние десять лет. Направление патентного исследования определяет руководитель. Обзор сопровождается поясняющими рисунками, схемами, таблицами данных, а также ссылками на просмотренные источники информации. Предлагается ксерокопию патента или (и) авторского свидетельства, которые будут задействованы в проекте, привести в приложении пояснительной записки.

Далее в зависимости от номенклатуры и мощности производства выбирается сырьевая база. В таблицах по стандартам приводится краткая характеристика физико-химических свойств и показателей качества сырья и целевого продукта с указанием ссылок на стандарт. Характеристику исходного сырья и готовой продукции целесообразно привести в виде таблицы.

7.1 Описание технологической схемы производства выбранного продукта

Затем приводится технологическая схема процесса и ее описание. Любое химическое производство включает технологические стадии приема и подготовки сырья, химического превращения, разделения реакционной массы, выделения целевого продукта, его очистки, отгрузки и отправки потребителю, а также очистки и переработки отходов и выбросов. При описании каждой технологической стадии необходимо кратко сообщить о конструкции аппарата, как загружают сырьё и выгружают продукты переработки, также важны оптимальные условия их проведения с указанием процесса (химические, массообменные, энергетические и т.д.), агрегатное состояние потоков, наличие побочных химических превращений и т.д. При выборе оптимальной технологической схемы важно получение максимального выхода целевых продуктов необходимой чистоты с минимальными энергетическими и капитальными затратами. При этом необходимо выбрать устойчивые режимы работы аппаратов и достигнуть минимального сброса химических продуктов в окружающую среду.

7.2 Расчётная часть работы

Затем рассчитывают материальные и тепловые балансы. Целью материального расчета является определение расходных коэффициентов по сырью, объемно-реакционной массы, количества отходов, сточных вод и газо-выделений на каждой стадии технологического процесса. При непрерывном производстве балансы составляют на часовую производительность, при периодическом – на единицу загрузки. Иногда при переходе на новую мощ-

ность рассчитывают на тонну целевого продукта. При расчете баланса необходимо учитывать потери, которые неизбежны на каждой стадии.

Расчет материального баланса следует вести в следующей последовательности: необходимо дать краткую характеристику проектируемому технологическому процессу, привести схему материальных потоков производства, подготовить и проанализировать исходные данные для расчета, произвести материальные расчеты по узлам и свести результаты в таблицу, затем в итоговую таблицу.

При составлении баланса необходимо указывать потери, имеющие место на каждой стадии. Все изменения для проектируемого производства: в технологии производства продукта, корректировки расходных норм сырья и энергии, должны подтверждаться материальными и тепловыми расчетами.

7.3 Выбор основного оборудования

Следующим этапом проекта является выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования в соответствии с выбранной технологической схемой. Обосновывают тип оборудования, которое необходимо для проведения той или иной технологической операции, анализируют практические данные по его эксплуатации.

При установке вне зданий колонных аппаратов высотой более 10 м, подвергают их расчету на ветровую нагрузку.

Основу расчета химического аппарата составляют тепло-, массообменный и гидравлический расчеты. Цель первого состоит в определении поверхности взаимодействия (теплообменной, межфазной) и основных размеров конструкции (диаметра, высоты, числа ступеней контакта фаз и т.д.).

Второй расчет связан с оценкой гидравлических сопротивлений при движении среды и затрат энергии на их преодоление с целью последующего выбора типа и мощности нагревателя (насоса, вентилятора, компрессора и т.д.).

С помощью расчетов оборудования выбирают оптимальный вариант конструкции аппарата. Затем по требуемой производительности, условиям

проведения процесса по каталогам выбираем его типоразмер. При оценке производительности оборудования необходимо учитывать коэффициент временного использования. При необходимости устанавливают резервное оборудование.

Затем на основании технологической схемы, массы и габаритов выбранного оборудования его компонуют и размещают. При размещении оборудования необходимо сокращать длину коммуникаций и трубопроводов, чтобы было удобно обслуживать и ремонтировать, особо опасное оборудование необходимо размещать в отдельных помещениях и т.д. Способ размещения и монтажа оборудования влияет на конфигурацию здания, его этажность, место расположения производственных и бытовых помещений.

Необходимо проанализировать проектируемое производство: указать опасные и вредные факторы. Для каждого производства важно безопасно проводить процесс, чтобы отходов производства было мало, а если они есть, найти способ их утилизации или использования в других отраслях производства. В проекте должны разрабатываться мероприятия по охране окружающей среды, необходимо предусмотреть строительство очистных сооружений биологической очистки, установить промышленную канализацию. Необходимо указать источники выбросов, их общее количество, содержание вредных веществ и предельно допустимые концентрации (ПДК). Если содержание вредных веществ в отходе превышает ПДК, очистка выбросов обязательна.

Эффективность химического производства определяется экономическими показателями. Ее повышение достигается снижением затрат сырья и материалов, энергии, капитальных затрат, повышением производительности труда и снижением отходов. Основная доля затрат при производстве химической продукции приходится на сырье (до 70 %) и энергию (до 40 %). Снижение их расхода на единицу продукции дает наибольший экономический и экологический эффект. Кардинальный путь снижения этих затрат состоит в использовании новых реакций и каталитических процессов, позволяющих

получать из дешевого сырья только необходимые продукты без отходов, в мягких условиях, с минимальными затратами энергии и высокой производительностью. Дополнительное снижения затрат на производство химической продукции достигается оптимизацией процессов на всех технологических стадиях. Наибольший экономический эффект дает оптимизация стадии химического превращения и связанные с ней стадии разделения реакционной смеси и выделения продуктов реакции. Важнейшими характеристиками работы промышленного химического реактора являются удельная производительности и селективность. Повышение этих показателей зависит от условий работы химического реактора, типа реактора.

Следует отметить, что требования к экономической части и безопасности и экологичности проекта должны быть не абстрактными, а связанными с конкретным объектом проектирования. Данные разделы не являются обязательными, однако их наличие желательно.

8 Аналитический этап. Обработка экспериментальных данных

При проведении исследований особое место принадлежит анализу результатов эксперимента, на основании которого делают выводы о подтверждении гипотезы научного исследования. Данные эксперимента, тщательное сопоставление фактов, причин, обуславливающих ход рабочего процесса, позволяют четко представить физическую сущность процесса и установить адекватность гипотезы и эксперимента. Ниже приведены некоторые методы обработки и анализа экспериментальных данных.

8.1 Методы графического изображения результатов измерений

Графическое изображение результатов измерений дает наиболее наглядное представление о ходе процесса, позволяет лучше понять его физическую сущность, выявить общий характер функциональной зависимости изучаемых величин, установить наличие максимума или минимума функции. Для графического изображения результатов измерений, как правило, применяют систему прямоугольных координат.

Прежде чем строить график, необходимо ориентировочно знать качественные закономерности и форму графика (из теоретических исследований). Обычно функции имеют плавный характер изменения. Резкое отклонение значений измерения от плавной кривой объясняется погрешностями измерений (рис. 8.1). Однако могут быть и исключения, когда на определенной стадии процесса один из параметров изменяется скачкообразно, что объясняется сущностью физико-химических процессов (рис. 8.2). В таких случаях требуется особо тщательное построение графика, так как общее "осреднение" всех точек плавной кривой может привести к искажению сущности процесса.

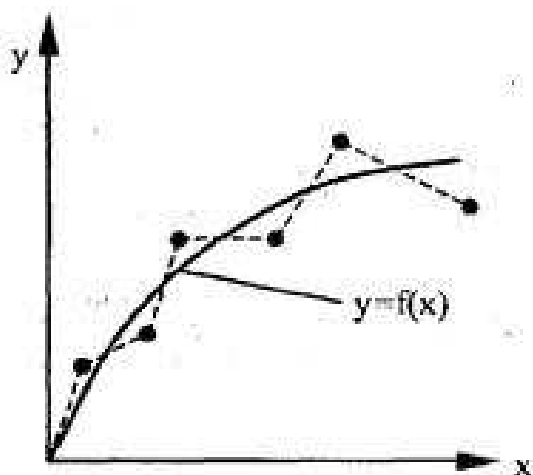


Рисунок 8.1 – График плавного изменения функции

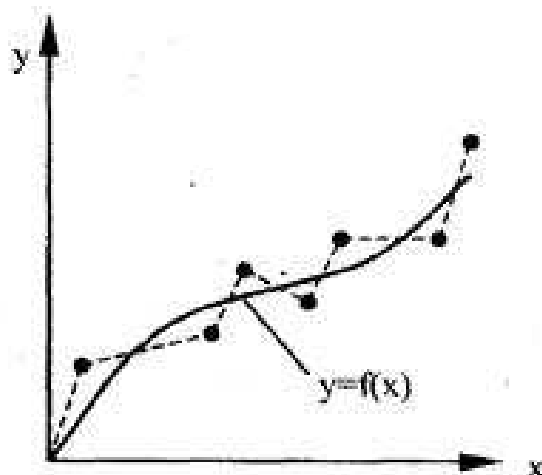


Рисунок 8.2 – График скачкообразного изменения функции

При графическом изображении результатов экспериментов значительную роль играет выбор системы координат, или координатной сетки, которая может быть равномерной или неравномерной. У равномерных сеток, например в системе прямоугольных координат, ординаты и абсциссы имеют равномерную шкалу.

В большинстве случаев неравномерные координатные сетки применяют для более наглядного изображения функций.

Проверка адекватности теоретических зависимостей экспериментальным данным.

В результате эксперимента получают статистический ряд однофакторных или многофакторных измерений, который подвергают обработке, анализу, подбирают эмпирические формулы и устанавливают их достоверность.

В процессе проведения эксперимента возникает потребность проверить гипотезу исследования, т.е. соответствие, или адекватность, экспериментальных данных теоретическим предпосылкам.

9 Заключение ВКР

Заключение в ВКР должно содержать выводы исследования и сопоставляться с введением. Заключение – это логически выстроенные итоги работы, в которых характеризуется уровень выполнения поставленных задач и приводятся доводы в пользу выдвинутой теории.

Эта часть работы всегда строится на основе промежуточных итогов к главам и параграфам.

Заключение должно содержать: краткие выводы по результатам выполненной НИР, оценку полноты решений поставленных задач, разработку рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов НИР, оценку технико-экономической эффективности внедрения. Если определение технико-экономической эффективности невозможно, необходимо указать отраслевую, научную, социальную значимость работы; оценку научно-технического уровня выполненной НИР в сравнении с лучшими достижениями в данной области.

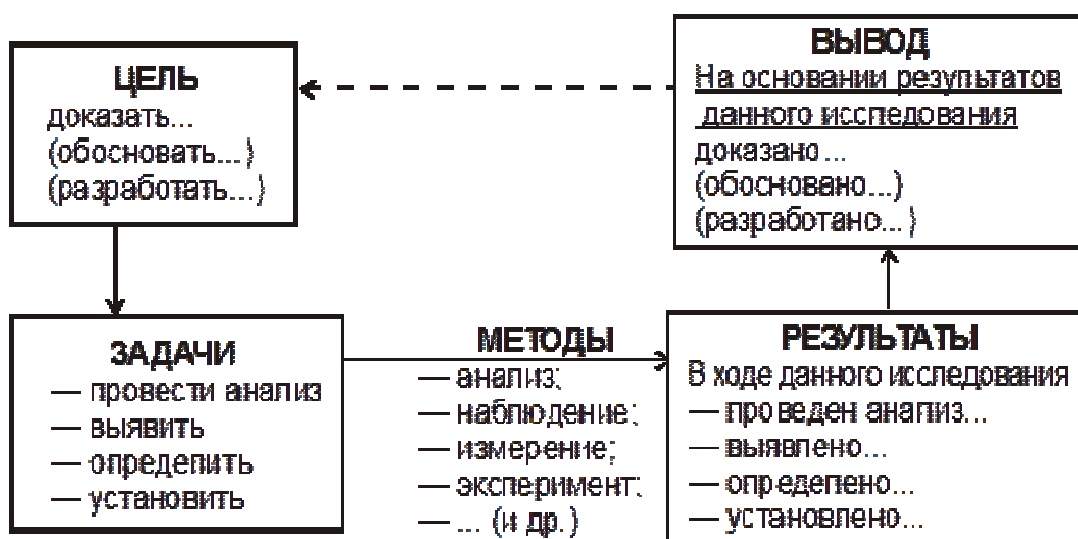


Рисунок 9.1 – Связь выводов с целями и задачами ВКР

Присутствуют некоторые формы и стандарты оформления заключения:

1. Вступление с кратким описанием проблемы и характеристикой актуальности исследования.

2. Изучение и анализ выводов по главам и подразделам ВКР.

3. Рекомендации по внедрению проанализированных разработок.

4. Общий итог о выполненной цели исследования.

Таким образом, аннотация, введение и заключение являются крайне важными элементами ВКР. Именно они дают первичное представление о работе студента и способны значительно повлиять на итоговую оценку ВКР.

10 Методологические аспекты оформления ВКР

10.1 Правила оформления ВКР

Оформляется выпускная квалификационная работа в соответствии с требованиями, предъявляемыми к рукописям, направляемым в печать. Руководством являются ГОСТ 7.1-2003 и ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Пояснительная записка ВКР должна быть отпечатана и переплетена.

Выпускная квалификационная работа относится к текстовым документам, содержащим сплошной текст, унифицированный текст (текст, разбитый на графы-таблицы, ведомости, спецификации и т.п.) и иллюстрации (схемы, диаграммы, графики, чертежи, фотографии и т.п.).

Более подробно правила оформления ВКР представлены в следующей работе: Оформление выпускной квалификационной работы [Электронный ресурс]: методические указания / Кейбал Н.А., // Сборник «Методические указания» Выпуск 3.-Электрон. текстовые дан.(1файл:141Кб) – Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ,2019.

10.2 Оформление текста работы

Текст рукописи ВКР печатается на одной стороне стандартного листа белой односортной бумаги, шрифтом Times New Roman, 14 размера, через 1,5 межстрочных интервала. Межабзацные интервалы – 0.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры (ГОСТ 7.32-2001, п. 6.1). Гарнитура шрифта характеризует рисунок шрифта. Шрифты одной гарнитуры могут отличаться кеглем, начертанием (прямой, наклонный и др.), насыщенностью (светлый, полужирный и др.).

Для того чтобы отредактировать текст, нажмите кнопку «Абзац» на панели инструментов текстового редактора Word. Отступы «Слева» и «Справа», интервалы «Перед» и «После» равны 0. Отступ первой строки - 1,25 см.

Размер полей: слева – 3 см, «сверху» – 2 см, «снизу» – 2 см, справа – 1,5 см. (ГОСТ 7.32-2001, ГОСТ 2.105-95). Поля слева оставляют для переплета,

справа – во избежание того, чтобы в строках не было неправильных переносов из-за не уместившихся частей слов. Переносы слов в строках не допускаются. При таких полях каждая страница содержит приблизительно 1800 знаков (28–30 строк по 60–65 знаков в строке, считая каждый знак препинания и пробел между словами также за печатный знак).

Рукопись перепечатывается строго в последовательном порядке. Не допускаются разного рода текстовые вставки и дополнения, помещаемые на отдельных страницах или на оборотной стороне листа, и переносы кусков текста в другие места.

Все страницы нумеруются, кроме титульного листа, но он считается первой страницей. Цифру порядкового номера страницы ставят в середине нижнего поля страницы без точки. Размер шрифта – 12.

Титульный лист выпускной квалификационной работы оформляется с учётом того, что на нём ставят свои подписи студент, руководитель, заведующий кафедрой.

Расстояние между названием главы и последующим текстом равно одному отступу на компьютере. Такое же расстояние выдерживается между заголовками главы и параграфа. Расстояние между основаниями строк заголовка принимают таким же, как и в тексте.

Каждый заголовок первого уровня и следующий за ним текст начинаются с новой страницы. К заголовкам первого уровня относятся: СОДЕРЖАНИЕ, ВВЕДЕНИЕ, НАЗВАНИЯ ГЛАВ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ПРИЛОЖЕНИЕ(Я). Заголовки печатаются прописными буквами с абзацного отступа, без точки в конце, выравниваются по центру, выделение жирным. Названия глав печатаются прописными буквами с абзацного отступа, без точки в конце, выравниваются по ширине, выделение жирным, переносы в словах не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой (ГОСТ 7.32 – 2001, ГОСТ 2.105-95).

Названия параграфов печатаются сразу после названия глав. Они печатаются с абзацного отступа, выравниваются по ширине, имеют только первую букву прописную, остальные – строчные. Между названием главы, названием параграфа и текстом оставляется одна пустая строка. Каждый параграф не надо начинать с новой страницы, только главы. Выводы по главам имеют тот же уровень, что и параграфы.

Фразы, начинающиеся с новой (красной) строки, регулируются через «Абзац-отступ», равный 1,25 см.

Текст на иностранных языках может быть напечатан или вписан от руки (частичное напечатание отдельных букв и цифр не допускается).

Таблицы, рисунки (схемы, графики, фотографии) как в тексте работы, так и в приложении выполняются на стандартных листах А4 (210x297 мм). Подписи и пояснения к схемам, рисункам и т.д. делаются с лицевой стороны.

10.3 Цитирование литературных источников

В каждой выпускной квалификационной работе используются источники на русском и иностранных языках. При упоминании исследователей пишут их инициалы, фамилию и в круглых скобках год издания рассматриваемой работы, которая обязательно включается в список литературы, например: «А.А. Петренко (1989) доказал.....».

Если упоминается иностранный автор, то в первый раз фамилия пишется на русском языке и в скобках – в иностранной транскрипции, а в дальнейшем только по-русски, например: «Д. Хаксли (Huxley, 1938) утверждает.....».

При рассмотрении общей характеристики какого-то вопроса в конце могут быть указаны один или несколько авторов. В этом случае в скобках пишут фамилию и год. Например: «Процесс размножения и развития у рыб носит приспособительный характер (Казанский, 1951; Гербицкий, 1959)». Авторы в подобном перечне ставятся в соответствии с годом опубликования цитируемого источника. Если на один год приходится два и более источника, вступает в силу правило алфавитного приоритета. Если

упоминается автор, у которого указывается несколько работ, достаточно указывать фамилию один раз, а потом год издания после которого ставится запятая. Например: «(Зернов, 1976, 1983, 1995)».

Если авторов, участвующих в подготовке цитируемого источника, несколько, то здесь можно упомянуть одного или двух. Например: «(Нейфах и др., 1996)».

При дословном цитировании необходимо приводить слова автора в кавычках. Нужно следить за тем, чтобы мысль автора не была искажена. Дословное списывание текста без упоминания автора цитируемого источника недопустимо.

Для грамотного оформления ссылки на работы других авторов нужно придерживаться следующих правил:

1. Обязательно ставьте кавычки при дословном переписывании текста источника. В противном случае такая цитата станет плагиатом.

2. Текст цитаты должен быть полным. Произвольное сокращение текста недопустимо.

3. При ссылке на автора указывайте его фамилию и инициалы. Инициалы располагаются перед фамилией, например, «М.Т. Калашников» или «С. Хокинг». Не нужно писать имена авторов целиком, даже в том случае, если они достаточно известные, – достаточно инициалов.

4. Не стоит начинать абзац с цитаты, инициалов или фамилии автора.

5. Все ссылки в работе оформляются в едином стиле.

В научных работах распространен такой вид цитирования, как парафраз. Так называется пересказ цитаты своими словами. В этом случае ссылка на автора также обязательна, как и сохранение смысла при пересказе.

Парафраз уместен в следующих случаях:

- предоставление обобщенной информации при ссылке на несколько источников;
- краткое изложение объемной теоретической концепции;

- объемные цитаты, неприменимые для прямого упоминания. Изменение цитаты допустимо только в особых случаях.

Как правило это нежелательно, но существуют случаи, когда ГОСТ Р 7.0.5_2008 «Библиографическая ссылка» и методические пособия разрешают внесение авторских изменений в цитату:

1. При развертывании сокращенных слов в полные. В данном случае необходимо взять дополненную часть слова в квадратные скобки.

2. При изменении падежа слов в цитате. Изменение допустимо только в том случае, если цитата подчиняется синтаксическому строю фразы, в которую она включена.

3. При цитировании работ, изданных до реформы русской орфографии 1918 г.

4. При обозначении опечаток и ошибок в тексте документа. Ошибка не исправляется, но ставится правильно написанное слово в квадратных скобках или вопросительный знак в скобках.

Частные случаи

Существуют особые варианты цитирования текста, используемые в частных случаях. К таким вариантам можно отнести цитирование по вторичным источникам, упоминание иностранных авторов и терминов, самоцитирование и цитирование законодательных актов. Цитирование по вторичным источникам возможно только на этапе знакомства с темой и проблематикой исследования, а также для определения понятийного аппарата работы. Все цитаты, которые используются подобным образом, должны быть тщательно выверены по первичным источникам. Также нужно быть уверенным в том, что во вторичном источнике не было допущено ошибок.

Случаи, в которых возможно цитирование по вторичному источнику:

- первоисточник утерян или недоступен (например, находится в закрытых архивах или библиотеках);
- первоисточник написан на сложном для перевода языке;

– текст цитаты известен по записи слов их автора в воспоминаниях других лиц;

– цитата приводится для иллюстрации хода мыслей и аргументации автора.

При упоминании фамилий иностранных авторов, а также при цитировании иностранных источников, текст источника также приводится не на языке оригинала, а на языке научной работы (например, на русском). Если корректность перевода вызывает сомнения, можно использовать парафраз. В том случае, если автор не обладает широкой известностью в российской науке, необходимо дополнительно написать его оригинальные фамилию и инициалы в скобках. Важно правильно транслитерировать фамилию автора. Для этого можно обратиться к русскоязычным источникам и публикациям на данную тему. С большой долей вероятности источник цитаты уже указывался и был переведен на русский язык. Отметим, что в списке использованных источников иностранные публикации указываются на языке оригинала.

Самоцитирование – частая практика в российских научных работах. Ранее опубликованные исследования автора могут являться источником цитаты. Такой вид цитирования позволит избежать дублирования информации и самоплагиата, а также поможет направить заинтересованного читателя к предыдущим и связанным работам. Собственные цитаты должны быть оформлены по всем правилам цитирования. Необходимо помнить, что цитирование собственных работ должно быть уместным и обоснованным, дополнять научную работу и следовать ее задачам. Цитирование законодательных актов должно проводиться строго по первичным источникам, тем более что все законные и подзаконные акты являются публичной и общедоступной информацией. Проведение цитаты по вторичным источникам будет выглядеть неуместным и совершенно неоправданным. Нужно убедиться, что используется действующая редакция закона и в том, что закон вступил в силу. Это можно проверить с помощью какой-либо правовой системы, например, «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>).

Часто совершаемые при цитировании ошибки

Несмотря на лаконичность и однозначность правил цитирования, периодически авторы научных работ допускают ошибки. Давайте разберемся, как возникают наиболее распространенные ошибки.

1. Отсутствие ссылки в списке использованной литературы. Такая ошибка может стать следствием простой невнимательности, но при этом рассматривается как серьезный недочет.

2. Ссылки на популярные издания или на авторов, не имеющих должной научной квалификации. Квалификацию авторов необходимо проверять, исходя из стиля работы и найденной информации об авторе и самой публикации. В том случае, если относительно квалификации автора имеются сомнения, лучше избегать его цитирования.

3. Отсутствие ссылки при размещении графических материалов. При заимствовании графических материалов (например, схем, диаграмм, рисунков), а также таблиц, вы должны указать ссылку на источник информации. Такая информация без ссылки на источник будет являться нарушением авторских прав.

4. Дословное переписывание текста и «очереди» из цитат. Для того чтобы сохранить живой характер повествования, необходимо использовать цитаты в разумных пределах, а также варьировать форму цитирования. Например, использовать парафраз.

5. Нарушение правил вторичного цитирования. Авторы достаточно часто цитируют информацию так, будто сами нашли ее в первоисточнике или так, как если бы она принадлежала автору вторичного источника.

6. Ошибки при цитировании иностранных авторов. Неправильный перевод фамилии автора, отсутствие оригинального написания имени и фамилии, ошибки в парафразе при самостоятельном использовании источника. Также важно помнить, что в списке литературы названия источников цитат должны быть приведены на языке оригинала.

7. Использование цитат с непроверенным авторством, а также цитат, содержащих банальные или же ошибочные утверждения.

8. И, наконец, самая непростительная и неэтичная ошибка: отсутствие кавычек и ссылки на источник информации. В таком случае цитата считается плагиатом.

10.4 Проверка на антиплагиат

Выписка из Приказа «Об утверждении Порядка проверки выпускных квалификационных работ на объем заимствования» № 3-ОД от 18.01.16:

1. Проверку ВКР в системе «Антиплагиат» (<http://antiplagiat.ru>) осуществляет назначенный работник кафедры, на которой выполняется соответствующая работа.

2. ВКР предоставляется для проверки не позднее 10 дней до начала работы ГЭК.

3. Перед сдачей ВКР для проверки на объем заимствования студентам рекомендуется самостоятельно выполнить данную проверку.

4. Для инициирования процесса проверки студент пишет «Заявление о соблюдении профессиональной этики при написании выпускной квалификационной работы». Заявление подписывается студентом и руководителем ВКР.

5. Электронные версии ВКР для проверки на наличие заимствований представляются в виде текстовых файлов в формате pdf, doc, docx, rtf.

6. Минимальные требования к оригинальности ВКР устанавливаются на уровне: бакалаврская работа не менее 50 %, магистерская диссертация не менее 70%. При невыполнении требуемых норм оригинальности ВКР должна быть в обязательном порядке переработана и представлена к повторной проверке не позднее 5 дней до защиты.

7. После проверки в системе «Антиплагиат» распечатывается сформированный системой протокол проверки работы. Протокол подписывается ответственным за проверку и прикладывается (вшивается!) в качестве прило-

жения к ВКР. Результаты проверки в обязательном порядке доводятся до сведения членов ГЭК.

10.5 Порядок размещения выпускных квалификационных работ в ЭБС ВПИ (филиал) ВолгГТУ

1. Сбор электронных версий ВКР в формате pdf в ЭБС ВПИ (филиал) ВолгГТУ для публикации в разделе «Выпускные квалификационные работы» осуществляет назначенный распоряжением по кафедре работник кафедры, на которой выполнялась работа. Размещение ВКР производится не позднее 10 дней с момента защиты.

2. Из электронной версии ВКР, передаваемой для размещения в ЭБС, обучающимся (совместно с руководителем!) должны быть изъяты разделы, содержащие производственные, технические, экономические, организационные и другие сведения, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам, в соответствии с решением правообладателя. Перечень изъятых разделов указываются в заявлении обучающегося на размещение ВКР в ЭБС.

11 Подготовка ВКР к защите

11.1 Подготовка доклада к защите

Перед подготовкой доклада студенту стоит еще раз перечитать текст ВКР и выделить в ней самые важные моменты. На этом этапе необязательно обращать внимание на их объем и взаимосвязь, главное – определить самые основополагающие тезисы диплома. После требуется соединить все отобранные фрагменты в единый, логически связанный текст и еще раз пересмотреть написанное.

Правильно составленный доклад к защите всегда содержит связанный переход от одной мысли к другой.

Следует обратить внимание и на уровень образования аудитории. Профессорам дисциплин, по которой писалась ВКР, нет необходимости объяснять значение специальных терминов и понятий в докладе. Подробное раскрытие терминологии потребуется, если в комиссии будут присутствовать специалисты со смежных кафедр или выбранная тема работы будет иметь узкую специфику.

Доклад является заранее подготовленным текстом для выступления на защите. Он служит подсказкой для студента и содержит все основные тезисы его ВКР. Неправильно составленная речь может стать причиной провала даже самой лучшей работы, поскольку от качества выступления зависит успех защиты.

11.2 Структура доклада

Правильно составленный доклад по защите выпускной квалификационной работы состоит из следующих частей:

1. Начинать речь на защиту ВКР желательно с вступительного слова. Далее следует выделить актуальность исследования. Описывать ее нужно кратко (2-3 предложения).
2. Далее следует краткое описание объекта и предмета исследования, целей ВКР и средства их достижения.

3. Основным разделом речи является описание выводов по работе. Рекомендуется освещать итоги каждой главы отдельно.

4. В ходе представления практического обоснования заключений можно привести предложения по усовершенствованию изучаемого предмета.

Выступление завершается обращением к председателю и членам государственной аттестационной комиссии с благодарностью за их внимание.

11.3 Примерный план доклада по ВКР

План доклада по ВКР всегда состоит из нескольких основных пунктов:

- вступление из введения, обозначение темы и актуальности ВКР;
- описание структуры работы - включает краткое информирование о структуре ВКР, количестве глав;
- теоретическая часть (определение источников, использованных в ходе работы, методик исследования, анализ современной разработки проблематики темы);
- практическая часть с прогнозами и ожиданиями от проделанной работы;
- подведение итогов исследования (выводы могут частично дублировать заключение дипломной работы).

Структура речи на защиту может меняться в зависимости от специфики темы ВКР, однако план доклада должен оставаться неизменным.

После сообщения о содержании выпускной квалификационной работы студент должен ответить кратко и обстоятельно на все вопросы членов ГАК. Давать ответы можно после каждого вопроса или на все вопросы сразу, после того как они будут заданы.

11.4 Критерии оценки ВКР

Критериями оценки выпускной квалификационной работы служат:

- 1) Умение ставить цель и выбирать пути ее достижения, обобщать и анализировать информацию;
- 2) Умение логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь;

3) Умение оформлять, представлять, докладывать и защищать результаты выполненной работы;

4) Умение сочетать теоретические и практические знания в области химии и химической технологии для решения инженерных задач;

5) Умение выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы;

6) Умение выявлять объекты и процессы химической технологии для улучшения (совершенствования, модернизации);

7) Умение апробировать результаты работы (внедрение научно-технических решений, публикации);

8) Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей и предложений;

9) Общий уровень культуры общения с аудиторией;

10) Готовность к практической деятельности в рамках предметной области и практических навыков.

11.5 Типовые вопросы при защите ВКР

1. Дайте описание основных технологических параметров исследуемого процесса?
2. Перечислите основные вредные и опасные производственные факторы, связанные с разработанным технологическим процессом?
3. Опишите области применения предлагаемой разработки?
4. Назовите основные методы исследований, применяемые в работе?
5. Опишите основные свойства полученного материала (продукта, изделия)?
6. Чем обусловлен выбор объектов и методов исследования?
7. Опишите основное оборудование и стадии технологического процесса?
8. Какова практическая значимость предлагаемой разработки?
9. В чём экономическая эффективность от применения предлагаемого технологического приёма?
10. Каков выход целевого продукта?

11.6 Предварительная защита ВКР

Предварительная защита ВКР или работы происходит на кафедре ВТПЭ. На предзащите рассматриваются основные положения ВКР. Комиссия дает рекомендации к защите ВКР или к доработке (тогда назначается еще одна предзащита).

День и время предварительной защиты вывешиваются на стенде кафедры ВТПЭ. Предварительная защита происходит перед комиссией, в которую входят заведующий кафедрой и преподаватели кафедры. Для предварительной защиты студенту необходимо иметь завершенную ВКР, проверенную руководителем, а также графический и демонстрационный материал (презентация).

В процессе предварительной защиты студент кратко излагает суть ВКР и отвечает на вопросы членов комиссии. После ознакомления с ВКР и получения ответов студента, комиссия принимает решение о предварительной оценке ВКР и возможности её защиты в ГЭК. Недочеты в пояснительной записке, докладе и демонстрационном материале, выявленные в ходе предварительной защиты доводятся до сведения докладчика, их необходимо устранить в течение 1 – 3 дней. В случае принятия положительного решения ВКР переплетается и оставляется на кафедре для защиты.

12 Иллюстрационный материал к докладу и его подготовка

Следует подготовить необходимый иллюстративный материал для проведения доклада без обращения к конспекту.

Иллюстрации должны, отражать основные результаты, достигнутые в работе, и быть согласованы с докладом.

При использовании схем важно обеспечить их визуальное восприятие членами комиссии. Следует использовать яркие цвета, но не более трех, иначе схема будет выглядеть очень пестро. Используемый иллюстративный материал должен быть пронумерован и иметь названия.

Для защиты выпускной квалификационной работы достаточно иметь три-четыре схемы. Больше их количество затрудняет восприятие членами комиссии существа доклада.

Рекомендуется с помощью иллюстративного материала показать структурно-логическую схему работы, отражающую ее замысел.

Подготовленный иллюстративный материал оформляют в виде плакатов, слайдов или комплекта раздаточного материала.

Бывает, что студенты предлагают комиссии раздаточный материал и презентацию, которые отличаются от того, что произносит студент на защите. Перед выступлением в аудитории убедитесь, что всё, что Вы говорите и показываете на слайдах, дополняет друг друга.

12.1 Презентация доклада

Презентация, показом которой сопровождается доклад студента – автора ВКР на защите, выполняется в формате компьютерной программы Power Point с использованием максимального количества возможностей, ею предоставляемых.

Обратим особое внимание на общий стиль презентации. Он должен быть официальным, следует избегать эффектов мультипликации и других спецэффектов.

Фон, на котором представляется информация, не должен быть слишком ярким или темным. Следует выбирать шрифт и его размер, как и размер других иллюстраций, в соответствии с размером слайда. Советуем студентам избегать представлять в презентации громоздкие и плохо читаемые таблицы, желательно ограничиться представлением основных выводов, наиболее существенных данных или частей.

Желательно использовать различные стили представления графического материала, не очень хорошо воспринимается презентация, в которой все представленные графики или диаграммы выполнены в одной и той же форме или цветовой гамме. Стоит избегать как слишком крупных, так и слишком мелких деталей в презентации.

Следует помнить и о том, что общий вид подготовленной презентации будет выглядеть по-разному на экране персонального компьютера и экране интерактивной доски, которая используется во время защиты и которой оборудована аудитория, где проходят защиты ВКР. Поэтому презентацию всегда следует готовить заранее и все вносимые изменения, в основном вносимые после предзащиты работы, обязательно проверять на экране интерактивной доски.

Общее количество слайдов в презентации не должно быть избыточным и должно соотноситься с текстом доклада. Конкретное время демонстрации отдельного слайда должно быть таким, чтобы возможно было прочитать или воспринять ту информацию, которую он содержит.

Первый слайд представляет собой титульный лист работы, расположенный горизонтально и не содержащий подписей. Завершает показ слайдов, как правило, слайд со словами «Спасибо за внимание», демонстрация которого означает завершение показа презентации.

Литература

1. Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы: для студентов направления 18.03.01 / Целуйкина Г.В., Свешникова Е.С.– Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2018. – 20 с.
2. Выпускная квалификационная работа бакалавра: [Текст] : учебно-методическое пособие / А.В. Рубанов, А.П. Малиновский. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2016. – 80 с.
3. Учебно-методическое пособие по оформлению курсовых работ и выпускных квалификационных работ бакалавра и магистра / Гилина Т.Г., Корниенко Е.В. Таганрог: Изд-во ЧОУ ВО ТИУиЭ, 2017.- 60 с.
4. Химическая технология: Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: Н.К. Кондрашева, О.В. Зырянова. СПб, 2017, 24 с.
5. Методические указания к выполнению бакалаврской работы / Каблов, В.Ф. и др. [Электронный ресурс]: Методические указания - <http://lib.volpi.ru> Волгоград: ВолгГТУ, 2015. – 22с.
6. Основы научного цитирования : метод. пособие для студентов и магистрантов, обучающихся по спец. 1–23 01 04 «Психология» / Т. О. Кулинкович. – Минск : БГУ, 2010. – 58 с.

Электронное учебное издание

Наталья Александровна **Кейбал**
Виктор Федорович **Каблов**

«ПОДГОТОВКА И ВЫПОЛНЕНИЕ ВКР»

Учебное пособие

Электронное издание сетевого распространения

Редактор Матвеева Н.И.

Темплан 2019 г. Поз. № 6.

Подписано к использованию 26.03.2019. Формат 60x84 1/16.
Гарнитура Times. Усл. печ. л. 4,06.

Волгоградский государственный технический университет.
400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 28, корп. 1.

ВПИ (филиал) ВолгГТУ.
404121, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а.