

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ПОДГОТОВКЕ И ОФОРМЛЕНИЮ
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
НА СТЕПЕНЬ МАГИСТРА**

Направление подготовки _____ 06.04.01 «Биология» _____ .
Программа подготовки _____ «Биотехнология» _____ .
Квалификация (степень) выпускника _____ магистр _____ .
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Владимир
2015 г.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫПУСКНИКА

Область профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 06.04.01 «Биология», освоивших программу магистратуры, согласно приказу №1052 от 23.09.2015 (зарегистрировано в Минюсте 08.10.2015, рег. №39224) включает исследование живой природы и ее закономерностей, использование биологических систем в хозяйственных и медицинских целях, охрану природы.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 «Биология» являются:

биологические системы различных уровней организации; процессы их жизнедеятельности и эволюции; биологические, биоинженерные, биомедицинские, природоохранные технологии, биологическая экспертиза и мониторинг, оценка и восстановление территориальных биоресурсов.

Магистр по направлению подготовки 06.04.01 «Биология», должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

организационно-управленческая деятельность:

планирование и осуществление лабораторных и полевых исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры;

планирование и осуществление мероприятий по охране природы, биомониторингу, экологической экспертизе, оценке и восстановлению биоресурсов;

планирование и осуществление семинаров и конференций;

подготовка материалов к публикации;
патентная работа;

составление сметной и отчетной документации.

научно-исследовательская деятельность:

самостоятельный выбор и обоснование цели, организация и проведение научного исследования по актуальной проблеме в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры;

формулировка новых задач, возникающих в ходе исследования;

выбор, обоснование и освоение методов, адекватных поставленной цели;

освоение новых теорий, моделей, методов исследования, разработка новых методических подходов;

работа с научной информацией с использованием новых технологий;

обработка и критическая оценка результатов исследований;

подготовка и оформление научных публикаций, отчетов, патентов и докладов, проведение семинаров, конференций.

педагогическая деятельность:

осуществление педагогической деятельности по проектированию и реализации образовательного процесса в общеобразовательных организациях и образовательных организациях высшего образования в соответствии с направлением подготовки;

осуществление педагогической деятельности в профессиональных образовательных организациях в соответствии с направлением подготовки.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ 06.04.01 «БИОЛОГИЯ»

2.1. Требования к профессиональной подготовленности магистра

В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Общекультурные требования к уровню подготовки магистра определяются в виде соответствующих компетенций п.5.2 Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования магистра по направлению 06.04.01 «Биология». Общепрофессиональные требования к уровню подготовки магистра определяются в виде соответствующих компетенций п.5.3 Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования магистра по направлению подготовки 06.04.01 «Биология».

2.2. Требования, обусловленные специализированной подготовкой магистра:

Магистр биологии должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК), соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата:

организационно-управленческая деятельность:

способностью планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовывать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов (ПК-8);

научно-исследовательская деятельность:

способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры (ПК-1);

способностью планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-2);

способностью применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-3);

способностью генерировать новые идеи и методические решения (ПК-4);

педагогическая деятельность:

владением навыками формирования учебного материала, чтения лекций, готовность к преподаванию в образовательных организациях высшего образования и руководству научно - исследовательской работой обучающихся, умение представлять учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей (ПК-9).

3. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ И СОДЕРЖАНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ НА СОИСКАНИЕ СТЕПЕНИ МАГИСТРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ 06.04.01 БИОЛОГИЯ

Выпускная квалификационная работа на соискание степени магистра является самостоятельным научным исследованием, выполняемым под руководством научного руководителя. Она, прежде всего, отражает образовательный уровень выпускника и относится к разряду учебно-исследовательской деятельности.

Выполнение такой работы должно служить свидетельством того, что ее автор компетентен в области научного поиска данных, способен видеть профессиональные проблемы и знает наиболее общие методы и приемы их решения.

Итоговая государственная аттестация магистра по направлению 06.04.01 «Биология» включает защиту выпускной квалификационной работы на соискание степени магистра, на которой определяется ее соответствие существующим требованиям, практическая значимость, научная ценность и профессиональная компетентность защищающегося. По решению комиссии данная работа может быть рекомендована к внедрению, опубликованию в печати в научных издательствах, а сам магистр рекомендован к продолжению своего обучения по программе аспирантуры в области 06.06.01 «Биологические науки» (Уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Выпускная квалификационная работа на соискание степени магистра, являясь завершающим этапом высшего профессионального образования, должна обеспечивать закрепление общих и профессиональных знаний, академической культуры, а также необходимую совокупность методических представлений и методических навыков выпускника в избранной области профессиональной деятельности.

Данная работа должна представлять собой законченное теоретическое или экспериментальное научное исследование, связанное с решением актуальных задач, определяемых спецификой подготовки по конкретному направлению подготовки магистра 06.04.01 «Биология».

Магистерская диссертация должна быть представлена в форме напечатанной на одной стороне бумаги формата А4 рукописи, с соответствующим иллюстрационным материалом, таблицами, картами, результатами теоретических, экспериментальных или полевых исследований.

Рекомендуемый объем (без учета приложений) должен составлять 80-110 страниц машинописного текста (формат А4, шрифт 14-й, интервал 1,5 и не должен превышать 150 страниц).

Расположение текста должно обеспечивать соблюдение следующих полей:

- левое поле – не менее 30 мм,
- правое поле – не менее 10 мм,
- верхнее поле – не менее 20 мм,
- нижнее поле – не менее 20 мм.

Все страницы выпускной квалификационной работы, включая приложения, должны быть пронумерованы сквозной нумерацией

Магистерскую диссертацию следует оформлять в соответствии с определенными требованиями и привлечением средств редактирования и печати.

Сроки выполнения и подачи на рецензию утверждаются в начале учебного года проректором по учебной работе.

График защиты магистерских диссертаций утверждается ректором ВлГУ в соответствии со сроками завершения учебного процесса.

Этапы написания магистерской диссертации:

1. 2 курс (3 семестр) для очной и соответственно 2курс (4 семестр) для очно-заочной формы обучения: выбор темы работы, утверждение темы на заседании кафедры «Биологии и экологии», выполнение работы в процессе регулярного общения с научным руководителем;
2. 2 курс (апрель) для очной и очно-заочной формы обучения: апробация работы на студенческой научной конференции с последующей доработкой и представлением ее на предзащите – май 4 учебного семестра для очной и соответственно февраль 5 учебного семестра для очно-заочной формы обучения.
3. Защита магистерской диссертации.

3.1. Выбор темы

Магистерская диссертация может быть продолжением курсовой работы, выпускной квалификационной работы бакалавра или являться самостоятельным научным исследованием. Тему выпускной квалификационной работы на соискание

степени магистра кафедра определяет в соответствии с научным направлением своих госбюджетных и хоздоговорных исследований или научными интересами других учреждений, где будет выполняться работа. Темы диссертаций ежегодно предлагаются преподавателем, имеющим опыт научно-исследовательской и педагогической деятельности, или могут исходить от студентов и носить инновационный характер. Магистр может сам предложить тему будущей выпускной квалификационной работы на соискание степени магистра, исходя из своих научных интересов или будущей профессиональной деятельности, сообразуясь с наличием имеющихся приборов и реактивов.

Выбрав тему, магистр должен уяснить цель и задачу исследования, ее актуальность, практическую значимость, новизну, объем необходимых исследований.

Тема магистерской диссертации и ее научный руководитель утверждаются приказом ректора по университету.

Вместе с руководителем магистр определяет название выпускной квалификационной работы. Название должно быть по возможности кратким и соответствовать ее основному содержанию.

Не следует допускать в названиях неопределенных формулировок, например: «Некоторые биотехнологии культивирования клеток кукурузы *Zea mays* L. *in vitro*», а также формулировок типа: «К вопросу об оценке внутриклеточной локализации...», «К изучению устойчивости популяции хемостата...».

Выпускная квалификационная работа на соискание степени магистра может быть выполнена в лабораториях кафедры биологии и экологии, научно-исследовательских институтов, центральных заводских лабораториях (ЦЗЛ) предприятий биотехнологии, лабораториях Роспотребнадзора, клинических лабораториях департамента здравоохранения области и города и в лабораториях природоохранных организаций области и города.

3.2. План работы

Выполнение выпускной квалификационной работы на соискание степени магистра необходимо начать с составления рабочего (предварительного) плана проведения исследований. Для этого магистр должен ознакомиться с исследованиями по данному направлению, выполненными на кафедре, либо в других научных учреждениях, где предполагается выполнение магистерской диссертации, с научными обзорами и статьями в соответствующих периодических изданиях, авторефератами диссертаций и патентами по выбранному направлению и наметить направление поисковых исследований для окончательного выбора метода (методики) исследования или разработки нового метода (методики) и конкретизации и уточнения направления исследования.

При составлении плана работ необходимо составить список необходимого для проведения исследований оборудования и материалов (реактивов, посуды и т.д.), наметить объекты и сроки проведения различных работ с учетом сезонных колебаний наблюдаемых параметров биоценозов, их отдельных компонентов или изучаемых живых организмов (систем).

План работы должен быть гибким, уточняется и дополняется по мере проведения исследований (наблюдений), чтобы его можно было откорректировать с учетом новых аспектов, обнаруженных в процессе проведения поисковых исследований и изучения литературных источников.

На более поздних стадиях работы над выпускной квалификационной работой целесообразно составление плана-проспекта. Он представляет собой реферативное изложение проблем, по которым предполагается систематизация собранного фактического материала.

Корректировку рабочего плана и составление плана-проспекта магистр осуществляет под руководством научного руководителя, который дает оценку выполненным исследованиям, рекомендует дополнить или расширить отдельные части

работы, либо перепроверить полученные результаты другими общепринятыми методами, оценить достоверность полученных данных.

Научный руководитель систематически контролирует выполнение работы, рекомендует литературу, оказывает методическую помощь при обработке полученных результатов, их обсуждении и оформлении.

3.3. Структура магистерской диссертации

Данная публикация, как правило, состоит из следующих структурных элементов:

1. Титульный лист (Приложение 1)
2. Задание на ВКР (Приложение 2)
3. Аннотация (не более 1 стр., выполненная на русском и иностранном языке с указанием: цели, результатов, новизны исследования, возможности и степени внедрения, данные по объему ВКР – количество приложений, рисунков, библиографических источников и др.)
4. Содержание
5. Перечень используемых обозначений и сокращений
6. Введение
7. Обзор литературы
8. Экспериментальная часть
9. Результаты и их обсуждение
10. Выводы (соответствующие задачам исследования)
11. Список использованной литературы
12. Приложения (если таковые имеются).

4. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ НА СОИСКАНИЕ СТЕПЕНИ МАГИСТРА

1. Согласно ГОСТу 7.32–2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» магистерскую диссертацию следует оформлять в соответствии с определенными требованиями и привлечением средств редактирования и печати.

Текст печатается на одной стороне листа белой бумаги формата А4.

2. Цвет шрифта – черный. Размер шрифта (кегель) 14 пт (для основного текста таблиц допускается 12 пт). Тип шрифта – Times New Roman. Межстрочный интервал – 1,5 пункта. Шрифт печати должен быть прямым, четким, черного цвета, одинаковым по всему объему текста. Полужирный шрифт не применяется ни для оформления основного текста ВКР, ни для выделения заголовков 1-го и последующих уровней. Компьютерные возможности акцентирования внимания допустимы лишь для ограниченного набора терминов и формулировок за счет использования шрифтов различной гарнитуры. Текст обязательно выравнивается по ширине.

3. Размер абзацного отступа – 15-17 мм.

4. Страница с текстом должна иметь левое поле 30 мм (для прошива), правое – 10-15 мм, верхнее и нижнее 20 мм (ГОСТ Р 6.30–2003. «Унифицированные системы документации. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов»).

5. Страницы работы нумеруются арабскими цифрами (нумерация сквозная по всему тексту). Номер страницы ставится в правом нижнем углу страницы без точки. Размер шрифта (кегель) – 12. Тип шрифта – Times New Roman. Титульный лист, задание, аннотация, реферат (1-2 стр.) включаются в общую нумерацию, номер на них не ставится. Все страницы, начиная с СОДЕРЖАНИЯ, нумеруются.

6. В тексте используется «длинное тире».
7. Используются «кавычки-елочки», для вложенных кавычек – „кавычки-лапочки”.
8. Примерный объем квалификационной или дипломной работы – 70-100 страниц. В этот объем включается: титульный лист, содержание, введение, основной текст, заключение, список используемых источников. *Приложения в общий объем не включаются!*
9. Первым листом работы является титульный лист, оформляемый в соответствии с прилагаемым образцом.
10. Диссертация брошюруется.
11. К бумажной версии прилагают электронную версию выпускной квалификационной работы на соискание степени магистра на диске в формате pdf.

4.1. Оформление заголовков

Каждую новую главу следует начинать с новой страницы.

Шрифт заголовков – Times New Roman – 14 пт. без подчеркивания.

1. Заголовок первого уровня (главы, название раздела) – выравнивание по центру без точки в конце, печатают заглавными буквами (Caps Lock)

1.1. Заголовок второго и третьего уровня – выравнивание слева, первая – заглавная, остальные строчные буквы.

1.1.1. Заголовок третьего уровня – выравнивание слева, первая – заглавная, остальные строчные буквы.

Главы нумеруют. Главы могут делиться на разделы и подразделы. Номер раздела состоит из номеров главы и номера раздела в главе (например: 1.2. (1 – номер главы, 2 – номер раздела), 2.5. (2 – номер главы, 5 – номер раздела) и т.д.), разделенных точкой. В конце номера ставится точка. Аналогичным образом нумеруются и подразделы (например: 2.4.2. Анализ результатов). В нумерации после цифр идет точка и пробел, а не табуляция. Заголовки разделов и подразделов следует печатать без абзацного отступа с заглавной буквы, без точки в конце, не подчеркивая. Если заголовок первого уровня не помещается на одной строке, то на нижнюю строку переносят слово полностью. Разрыв слов при переносе не допускается. Между текстом и заголовком первого и второго уровня оставляют пустую строку, после заголовка третьего уровня не оставляют.

4.2. Титульный лист

Первая страница выпускной квалификационной работы на соискание степени магистра – титульный лист, который должен быть оформлен по строго определенным правилам.

В верхней части титульного листа указывают полное название учебного заведения либо научно-исследовательского института, либо другого научного учреждения, где выполнена работа. Эту часть с указанным текстом отделяют от остальной площади титульного листа сплошной чертой.

Ниже указывают фамилию, имя и отчество магистра в именительном падеже. В средней части титульного листа помещают название магистерской диссертации (без кавычек).

После названия проставляют шифр из номенклатуры направления подготовки магистра.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию и инициалы научного руководителя, его учёную степень и учёное звание.

В нижней части титульного листа указывают место выполнения магистерской диссертации и год её написания (без слова год).

Образец титульного листа выпускной квалификационной работы на соискание степени магистра приведен в прил. 1.

4.3. Оформление содержания

В содержании указываются основные разделы работы и соответствующие им страницы. Заголовок **СОДЕРЖАНИЕ** пишется заглавными буквами посередине строки. Содержание включает введение, наименование всех глав, разделов и подразделов, заключение, список используемых источников, наименование приложений, с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы работы. По ГОСТ 2.105-95 наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с заглавной буквы, допускается набор заголовков первого уровня заглавными буквами.

Текст должен соответствовать содержанию. Это структурирует текст и отражает логику постановки исследования и изложения работы.

В содержании приводятся все заголовки магистерской диссертации (кроме подзаголовков, даваемых в подбор с текстом) и указывают страницы, с которых они начинаются. Заголовки должны точно повторять заголовки текста. Сокращать или давать их в другой формулировке, последовательности и соподчиненности, т.е. не так, как они заявлены в тексте, нельзя.

Заголовки одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом. Заголовки каждой последующей ступени должны быть смещены на три-пять знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени.

Все заголовки начинают с прописной буквы. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления.

Нумерацию рубрик делают по индексационной системе, т.е. с цифровыми номерами, содержащими во всех ступенях, кроме первой, номер, как своей рубрики, так и рубрики, которой она подчинена. Рекомендательный вариант оформления оглавления и структуры выпускной квалификационной работы на соискание степени магистра приведен в прил. 3.

4.4. Введение

Во введении обычно вкратце излагают цель и задачи работы, актуальность выбранной темы, дают краткую характеристику объекта(-ов) исследования, использованных методов, указывают на теоретическую и практическую ценность полученных результатов, а также отмечают положения, которые выносят на защиту. Объем введения не должен превышать 3–5 страниц.

Введение также должно включать обоснование актуальности выбранной темы.

В применении к выпускной квалификационной работы на соискание степени магистра понятие «актуальность» имеет одну особенность. Данное исследование является квалификационной работой, и то, как ее автор умеет выбрать тему и насколько правильно он эту тему понимает и оценивает с точки зрения современного состояния биологических проблем, экономической и социальной значимости, характеризует его профессиональную подготовленность и научную зрелость.

Во введении магистр дает краткую оценку состояния решаемой проблемы, которая в итоге должна привести к выводу, что выбранная тема еще не раскрыта и подлежит дальнейшей разработке.

Пример обоснования актуальности темы.

Агрехимические средства снижают негативное влияние тяжелых металлов (ТМ) в агроценозах несколькими путями, в том числе путем их инактивации в почве и усиления физиологических барьерных функций растений, препятствующих поступлению в них ТМ. Если по вопросу инактивации ТМ в почве в литературе встречается много сведений, то по вопросу усиления барьерных функций растений - единичные исследования. Благодаря усилению физиологических барьерных функций под действием агрохимических средств в растения поступает значительно меньше ТМ при их одинаковом содержании на разных агрохимических фонах (Соловьева К. Н., 2002). Усиление барьерных функций сопровождается оптимизацией питания

растений, повышением урожая и качества сельскохозяйственной продукции, улучшением биологической (ферментативной) активности почв.

Экспериментальные данные по исследованию влияния агрохимических средств на состояние микробиоценоза почвы и ее биологическую активность при разных уровнях загрязнения ТМ отсутствуют.

В связи с этим целью работы было изучение влияния последствий агрохимических средств (органических, органо-минеральных и минеральных удобрений) на активность ферментов при загрязнении дерново-подзолистой почвы ТМ.

От формулировки научной проблемы и обоснования того, что она нуждается в разработке, магистр переходит к формулировке цели и задач данного исследования. Это, как правило, делают в форме перечисления (установить зависимость, изучить, выявить, оценить риски и т. д.). Используются глаголы несовершенного вида.

Во введении также должны быть указаны научная новизна и практическая значимость данной диссертации. Одним из признаков новизны работы является наличие в ней обнаруженных в процессе исследования новых закономерностей, зависимостей, методик оценки состояний биологических систем и т.п.

Во введении обычно приводится краткая характеристика объектов исследования, сроки проведения исследований (например, исследования проводились в период с 2014 по 2016 гг.). В конце введения рекомендуют раскрыть структуру магистерской диссертации, т.е. дать перечень её структурных элементов (например, диссертация включает введение, обзор литературы, описание объектов и методов исследования, результаты исследований, список использованных источников и приложения. Материалы изложены на ___ страницах машинописного текста, содержат ___ таблиц, ___ рисунков. Список литературы включает ___ наименований, в том числе ___ на иностранных языках).

4.5. Обзор литературы

В этой главе приводится аргументированная оценка современного состояния решаемой научной проблемы на основе обзора научных разработок и публикаций и анализ исходных данных для разработки темы.

Магистр должен ответить на вопросы: что известно в данной области, что остается неизвестным.

Обзор литературы по теме должен показать, что соискатель основательно изучил специальную литературу, а также его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, оценивать ранее сделанное другими исследователями, определять главное в современных аспектах изучения темы.

Следует стремиться к максимально полному охвату информации по теме выпускной квалификационной работы, чтобы до читателя была доведена достаточно объективная и обобщенная картина состояния проблемы к моменту начала работы. Литературные данные рекомендуют группировать в определенной логической последовательности.

Обзор литературы не должен быть формальной сводкой литературных данных, он должен содержать анализ и обсуждение приведенного материала с позиций исследуемой проблемы.

Изучение литературы по теме диссертации магистр должен начать с первого дня работы над ней.

Целесообразно начать с работы над реферативными журналами соответствующего профиля, в которых публикуются рефераты с сокращенным изложением всей мировой литературы.

Представляющие интерес рефераты следует полностью выписать на специальные карточки, чтобы создать удобный материал для последующего анализа.

При изучении периодической литературы по выбранной теме следует использовать только ту информацию, которая имеет непосредственное отношение к изучаемой проблеме и является наиболее ценной и полезной.

Студенту полезно также ознакомиться с результатами последних научных достижений в смежных и пограничных областях естествознания, так как на стыке наук, как правило, ученые находят новые и порой неожиданные решения. Поэтому магистр должен работать с достаточно широким кругом периодических изданий (см. прил. б).

Работу с периодическими изданиями следует начать с просмотра списка опубликованных статей, который помещают в последнем номере журнала за данный год. Из этого списка выбирают те публикации, которые представляют интерес для диссертационной работы.

При работе с литературными источниками не следует только заимствовать нужную информацию, её следует обдумать, проанализировать, записать свои суждения. Это впоследствии значительно облегчит работу. По правилам цитирования можно включать цитаты из использованных источников не более 1-2 предложений, оформляя их в кавычках как прямую речь с указанием автора и года публикации. Весь остальной заимствованный материал обязательно осмысливается и перефразируется на основе собственного опыта и освоенных ранее компетенций.

Правила работы с литературными источниками приведены в разделе «Список литературы».

В завершении обзора литературы на основании критического анализа изученных публикаций магистр должен вскрыть нерешенные проблемы заданной темы, показать их актуальность и сформулировать конкретные задачи исследования.

Собранный материал диссертант должен обсудить с научным руководителем для корректировки и уточнения дальнейшей работы.

4.6. Экспериментальная часть

Экспериментальная часть выпускной квалификационной работы на соискание степени магистра должна содержать сведения об объектах анализа, использованном оборудовании, материалах и методах исследования.

Для новых (предлагаемых) методов необходимо подробное их изложение с указанием использованных приборов и реактивов. При этом следует показать ошибку определения и чувствительность метода. Желательна статистическая обработка всех количественных данных с приведением ошибки определения и стандартного отклонения.

При описании опытов с культурными растениями должны быть указаны их сорта. При упоминании видов растений необходимо приводить их латинское название и авторов классификации.

Названия микроорганизмов и грибов следует писать только на латыни. Родовые и видовые названия растений, грибов и микроорганизмов нужно печатать курсивом.

Необходимо также указать методы отбора проб почвы, время их отбора, условия хранения. При выполнении вегетационных опытов указывают ёмкость сосудов, характеристику субстрата, световой и температурный режимы.

В случае использования биохимических, микробиологических методов исследования приводится описание методик с указанием авторов, приборов, реактивов, ГОСТов. Описываются объекты исследования, группы, на которые они были разделены, их количество и особенности.

В работе необходимо использовать физические единицы и обозначения, принятые в Международной системе единиц СИ, термины – в соответствии с ГОСТами. При названии различных химических соединений употребляют терминологию ИЮПАК, в таблицах – символы химических элементов (см. прил. 4,5).

Экспериментальные данные в таблицах и тексте должны быть представлены в виде чисел с тремя значащими цифрами, проценты – с двумя. Все виды ошибок (метрологические и статистические) приводят не более чем с двумя значащими цифрами (начиная с первой ненулевой цифры слева); в соответствии с этим сами значения величин (в том числе и средних) округляются до того же числа десятичных

знаков, которые содержатся в их ошибке. Например, величины 200,567 и 0,0100567 с ошибками 1,2 и 0,00012 округляются до 200,6 и 0,01006.

4.7. Результаты и их обсуждение

Выпускная квалификационная работа на соискание степени магистра обязательно должна содержать результаты самостоятельного исследования. Собственные данные излагаются с подробным выделением того нового и оригинального, что сделал автор: полевые или лабораторные наблюдения, результаты экспериментов, математические расчеты. Описание должно быть ясным, последовательным, объективным. Его необходимо строить на чётко аргументированных фактах, статистически достоверных расчетах.

Экспериментальные данные принято представлять в таблицах, графиках, рисунках, картах. Для таблиц и рисунков применяют сквозную нумерацию. Всем рисункам и таблицам следует давать названия (заголовки).

Использованные на рисунках условные обозначения должны быть пояснены в подрисуночных подписях. Заимствованные из работ других авторов рисунки и таблицы должны содержать после названия (заголовка) ссылку на источник этой информации.

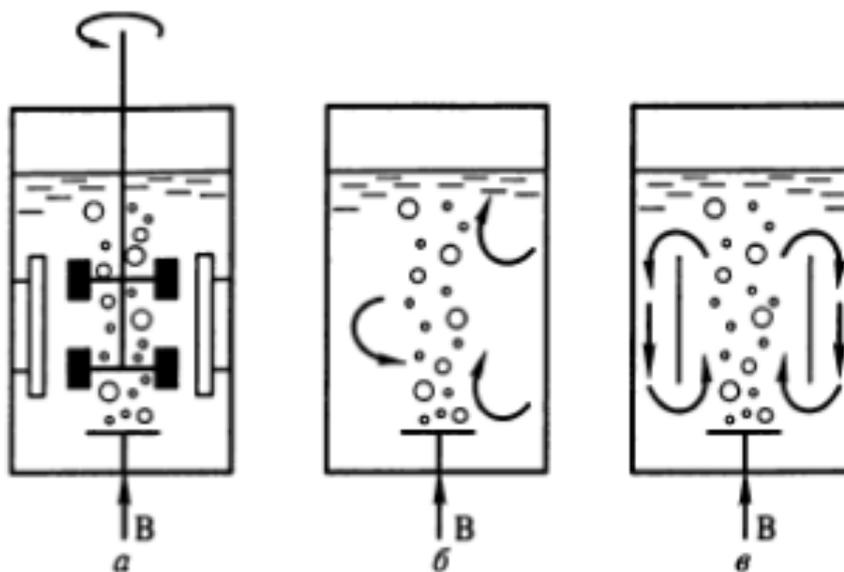


Рис.3.1. Принципиальные схемы биореакторов для культивирования суспензий растительных клеток (по Р.Г. Бутенко, 1999):

а) с механической мешалкой; б) барботажный; в) аэролифтный; В – подача воздуха

Таблицы и рисунки размещают внутри текста работы, где впервые дается ссылка на них.

Изложение результатов должно заключаться в выявлении следующих из таблиц и рисунков закономерностей, а не в пересказе их содержания.

При обсуждении результатов следует сравнить полученную информацию с имеющейся в литературе и показать, в чём заключается её новизна.

Необходимо внимательно следить за тем, чтобы полученные в результате исследований данные и выводы, сделанные на их основании, были чётко выделены и не пересекались с литературными данными.

Характер и логика подачи материала зависят, главным образом, от темы исследования, поэтому задача автора – найти наиболее оптимальный вариант представления результатов.

4.8. Оформление рисунков

К рисункам относятся все графические изображения (схемы, карты, графики, фотографии, рисунки). На все рисунки в тексте должны быть даны ссылки. Рисунки должны располагаться непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Рисунки нумеруются арабскими цифрами, при этом нумерация сквозная, но допускается нумеровать и в пределах раздела (главы). В последнем случае номер рисунка состоит из номера главы и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой (например: Рис. 1.1.). Название пишется под рисунком по центру, как и рисунок, форматирование – как и у обычного текста. Если рисунок один, то он обозначается «Рис. 1.». Допускается не нумеровать мелкие иллюстрации (мелкие рисунки), размещенные непосредственно в тексте и на которые в дальнейшем нет ссылок. При ссылках на иллюстрацию следует писать «... в соответствии с рис. 2.» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рис. 1.2.» при нумерации в пределах раздела, или (Рис. 1.). После слова «Рис. 2.» пишется название. Точка в конце названия не ставится. *Пример:*

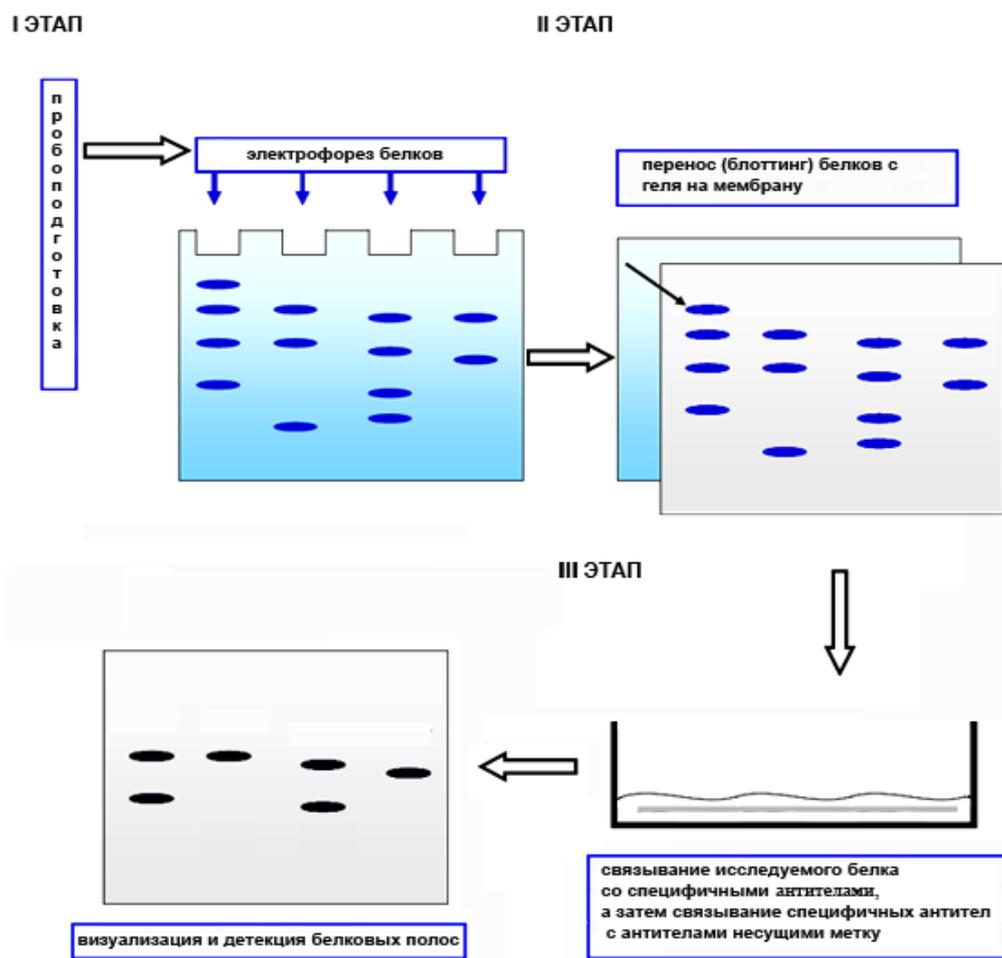


Рис. 3.4. Основные этапы Вестерн-блот анализа

4.9. Оформление таблиц

На все таблицы в тексте должны быть ссылки. Таблица должна располагаться непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. Выше и ниже каждой таблицы необходимо оставлять не менее 1 пустой строки. Все таблицы нумеруются (нумерация сквозная, либо в пределах раздела – в последнем случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера внутри раздела, разделенных точкой (например: Таблица 1.2)). Слово «Таблица» пишется полностью. Наличие у таблицы собственного названия

обязательно. Название состоит из «Таблицы», номера, точки – выравнивание справа. Название таблицы следует помещать над таблицей по центру, без абзацного отступа. Точка в конце названия не ставится. *Пример:*

Таблица 1.2

Содержание тяжелых металлов в волосах, мг/кг

№ п/п	Возрастная группа	Содержание Pb
1	Дети до 5 лет	*,**
2	Дети 6-10 лет	*,**
3	Дети 11-16 лет	*,**

Заменять кавычками повторяющиеся в таблице цифры, математические знаки, знаки процента и номера, обозначение марок материалов и типоразмеров изделий, обозначения нормативных документов не допускается.

При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк (тире).

При переносе таблицы на следующую страницу название помещают только над первой частью. Над другими частями также справа пишут слово «Продолжение Таблицы _» и указывают номер таблицы, если таблица на данном листе заканчивается справа пишут «Окончание Таблицы _» и указывают номер таблицы.

Заголовки столбцов и строк таблицы следует писать с заглавной буквы в единственном числе, а подзаголовки столбцов – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с заглавной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков столбцов и строк точки не ставят. Заголовки столбцов, как правило, записывают параллельно строкам таблицы, но при необходимости допускается их перпендикулярное расположение.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

4.10. Оформление списков

Списки могут быть как маркированные, так и нумерованные. Отдельные элементы списка начинаются со строчной буквы, и заканчиваются точкой с запятой. Последний элемент заканчивается точкой.

4.11. Заключение (выводы)

В заключении приводится последовательное, логически стройное изложение полученных результатов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении.

Выводы пишутся в виде отдельных пунктов с порядковой нумерацией. Выводы должны отвечать на поставленные задачи, быть краткими и конкретными. Следует избегать лишних слов. Количество выводов должно быть равно количеству задач или на 1-2 больше, если по задаче получен большой объем материала и его можно разделить на логические части. Выводы должны отражать результаты работы, а не действия исследователя (не должно быть таких выводов как: *изучены литературные данные..., собран материал..., проведены эксперименты..., поставленные задачи решены..., сделаны выводы... и т. п.*).

В заключении указывают не только новизну полученных результатов, но также их теоретическую или практическую значимость. Если работа имеет прикладной характер, в выводах могут содержаться рекомендации.

Примеры формулировки новизны (1) и практической значимости (2) полученных результатов:

1 *Впервые установлено, что комплексное использование хеллата железа и микроэлементов предотвращает развитие витрификации побегов в культуре тканей.*

2 *Полученные результаты позволяют дать практические рекомендации по использованию хемотатной культуры клеток диоскореи. Снижение скорости роста стимулирует накопление стероидных гликозидов.*

Если имеются публикации автора по теме работы, выступления с докладами на студенческих научно-технических конференциях, а также материалы, находящиеся в стадии опубликования их обязательно указывают в заключении.

Когда автор планирует продолжить исследование в процессе обучения в аспирантуре, указывают цели и задачи, а также формы и методы дальнейших исследований.

4.12. Библиографическое оформление

Библиографическое оформление выпускной квалификационной работы на соискание степени магистра (ссылки, список использованных источников литературы) выполняется в соответствии с едиными стандартами по библиографическому описанию документов – ГОСТ 7.1–2003. «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»; ГОСТ 7.12–77. «Сокращение русских слов и словосочетаний в библиографическом описании»; ГОСТ 7.11–78. «Сокращение слов и словосочетаний на иностранных языках в библиографическом описании»; ГОСТ 7.80–2000. «Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления»; ГОСТ 7.82–2001. «Библиографическое описание электронных ресурсов: общие требования и правила составления»; ГОСТ 7.0.5–2008. «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

Каждая библиографическая запись в списке получает порядковый номер и начинается с красной строки. Нумерация проводится арабскими цифрами, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа. Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок в тексте ВКР (приказ по ВлГУ № 231/1 от 26.05.2016 г. «Об утверждении регламента оформления выпускных квалификационных работ»). Порядковый номер ссылки в тексте ВКР заключают в квадратные скобки.

Список литературы является отражением творческой самостоятельной работы защищающегося. В определенной мере список литературных источников является отражением научной этики и культуры научной работы, так как по нему судят о степени осведомленности бакалавра об имеющейся литературе по разрабатываемой проблеме.

Каждый источник, включенный в такой список, должен иметь отражение в магистерской диссертации. Следует ссылаться только на те статьи, с которыми автор ознакомился лично. В ином случае следует сослаться на источник информации (например, на реферативный журнал).

Не рекомендуется включать в этот список справочники, научно-популярные книги и журналы, газеты. Если есть необходимость использования таких изданий, то их следует приводить в подстрочных ссылках в тексте работы.

При упоминании источников в тексте, номер ссылки заключается в квадратные скобки. Для всех библиографических источников приводят фамилии и инициалы авторов и полное название цитируемой работы.

Для книг и монографий указывают место издания, издательство, год издания, общее количество страниц. Для журнальных публикаций приводят всех авторов, название статьи, журнала, год, том, номер и конкретные страницы.

Ниже приведен пример оформления списка литературы.

1) Булгакова, Н.Н. Влияние дозы азота на включение в метаболизм запасного фонда при разных условиях выращивания / Н.Н. Булгакова // Бюл. ВИУА. – № 112. – 2015. – С. 10 – 11.

2) Котлярова, Т.И. Особенности усвоения азота корнями и листьями разных растений: автореф. дис. . канд. биолог. наук. – М. : ИФР РАН, 2012. – 22 с.

3) Крамчанинов, Н.Н. Геоэкологические проблемы искусственных водоемов урбанизированных территорий (на примере Белгородского водохранилища) / Н.Н. Крамчанинов // Проблемы региональной экологии. – 2008. – № 6. – С. 20 – 23.

4) Ладонин, В.Ф. К вопросу оценки загрязнения зерна озимой пшеницы в условиях комплексного применения средств химизации / В.Ф. Ладонин, Л.В. Посмитная, А.Г. Петросян // Тез. докл. всесоюз. конф. «Почвенно-агрохимические и экологические проблемы формирования высокопродуктивных агроценозов». – Пушкино, 2014. – С. 177 – 178.

5) Пат. 2187888, Российская Федерация, МПК⁷ Н 04 В 1/38, Н 04 Л3/00. Приемо-передающее устройство / Чугаева В. И. ; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. - № 2000131736/09 ; заявл. 18.12.00 ; опубл. 20.08.13, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с.

6) Протасов, В.Ф. Экология здоровье и природопользование в России / В.Ф. Протасов, А.В. Молчанов. – М.: Финансы и статистика, 2011. – 528 с.

7) Baer, R.G. In vivo determination of parametres of nitrate utilization in wheat (*Triticum aestivum* L.) seedlings grown with low concentration of nitrate in the nutrient solution / R.G. Baer, F.G. Collet // *Plant Physiol.* – 2012. – V. 68. – № 6. – P. 1237 – 1243.

8) Hewitt, E.L. *Plant mineral nutrition* / E.L. Hewitt. – London : The English University Press, 2009. – 219 p.

Более подробная информация о правилах оформления списка представлена в ГОСТ 7.1.84 «Библиографическое описание документа», а также в ГОСТ 7.1 – 2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание, 7.82 – 2001. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов.

4.13. Оформление приложений

Приложения начинаются с отдельного листа, по центру которого пишут слово «ПРИЛОЖЕНИЯ». В тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху справа страницы слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» (без знака №) и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают по центру с заглавной буквы отдельной строкой.

В приложениях обычно помещают те материалы, которые не вошли в текст основной части диссертации: промежуточные таблицы обработки экспериментальных данных, схемы использованных технологий, акты внедрения результатов работы в производство и т.п.

Каждое приложение должно начинаться с новой страницы с указанием в правом верхнем углу слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» и иметь тематический заголовок.

При наличии в магистерской диссертации более одного приложения их нумеруют арабскими цифрами (без знака №), например: «ПРИЛОЖЕНИЕ 1», «ПРИЛОЖЕНИЕ 2» и так далее нумерация страниц, на которых размещают приложения, должна быть сквозной и продолжать общую нумерацию основного текста.

Связь основного текста с приложениями осуществляется через ссылки, которые заключают в круглые скобки по форме (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 4 и т.д.).

При большом объеме или формате приложения можно оформить в виде самостоятельного блока в специальной папке или переплете, на лицевой стороне которой должен быть заголовок «ПРИЛОЖЕНИЯ» и повторение всех элементов титульного листа магистерской диссертации.

5. ПОРЯДОК ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ НА СОИСКАНИЕ СТЕПЕНИ МАГИСТРА К ЗАЩИТЕ

Первую редакцию выпускной квалификационной работы магистр представляет научному руководителю не позднее, чем за месяц до даты защиты. После корректировки магистр вновь представляет научному руководителю для окончательной корректировки законченную диссертацию в переплетённом виде вместе с графическими материалами, компьютерными демонстрациями не позднее, чем за 20 дней до защиты.

Степень оригинальности данных определяет уполномоченный человек от кафедры, тестируя текст в специальной программе «Антиплагиат», оформляя полученный результат в виде протокола. Данную проверку магистерская диссертация обязана пройти до защиты, а протокол должен быть приложен к общему заключению Государственной экзаменационной комиссии ГЭК.

Руководитель подписывает работу и дает письменное заключение о диссертационной работе, которое оформляется согласно ПРИЛОЖЕНИЮ к фонду оценочных средств по Государственной итоговой аттестации и определяет степень формирования компетенций. В заключении оценивается соответствие выполненной диссертации заявленной теме и направлению подготовки магистра, по которому её оценивает Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК), расписывается уровень владения соответствующими компетенциями по Государственной итоговой аттестации.

В заключении руководителю необходимо отметить актуальность, теоретический уровень и практическую значимость выпускной квалификационной работы на соискание степени магистра, оригинальность и глубину решения поставленных задач, степень её соответствия требованиям, предъявленным к диссертациям магистров по направлению 06.04.01 «Биология». В конце заключения работу оценивают по четырехбальной шкале («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»).

Защите на заседании ГЭК предшествует предзащита в виде доклада с презентацией на заседании выпускающей кафедры. Предзащита является предварительной экспертизой выполненной работы, помогает оценить степень готовности диссертанта к защите.

После предзащиты магистерскую диссертацию направляют на рецензирование. Рецензента назначают из числа специалистов в той области знания, по которой выполнена работа.

В рецензии дается квалифицированный анализ проведенного исследования, отмечается актуальность разработанной проблемы, самостоятельность и оригинальность способов решения поставленных задач, выбора методов научного исследования, обоснованность рекомендаций, определяется практическая значимость и новизна темы, грамотность изложения материала и недостатки работы.

Рецензент оценивает выпускную квалификационную работу на соискание степени магистра по четырехбальной шкале («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично») и указывает на соответствие её требованиям магистерским диссертациям и возможность присвоения ученой степени магистра по направлению 06.04.01 «Биология».

Законченную диссертацию вместе с заключением научного руководителя магистра и рецензией представляют в Государственную экзаменационную комиссию, члены которой оценивают работу и степень подготовленности выпускника, формирование его профессиональных, общекультурных и общепрофессиональных навыков, сообразно вынесенным на итоговую аттестацию компетенциям. Форма анализа соответствия требованиям стандарта определены в фонде оценочных средств по Государственной итоговой аттестации.

6. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

При составлении данного пособия использовались ГОСТы:

1. ГОСТ 2.105 – 95. ЕСКД. «Общие требования к текстовым документам» (с обновлением на 13.01. 2010 г.)
2. ГОСТ 7.32 – 2001. «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».
3. ГОСТ Р 6.30 – 2003. «Унифицированная система документации. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов».
4. ГОСТ 7.1 – 2003. «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления» - Введ. 2004-06-01. - М.: ИПК Издательство стандартов, - С. 2 - 47.
5. ГОСТ 7.12 – 77. «Сокращение русских слов и словосочетаний в библиографическом описании» .
6. ГОСТ 7.11 – 78. «Сокращение слов и словосочетаний на иностранных языках в библиографическом описании».
7. ГОСТ 7.80 – 2000. «Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления».
8. ГОСТ 7.82 – 2001. «Библиографическое описание электронных ресурсов: общие требования и правила составления».
9. ГОСТ 7.1.84. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления. – Взамен ГОСТ 7.1-76; введ. 1986-01.01. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 75 с.
10. ГОСТ 7.0.5 – 2008. «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».
11. ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин. – Взамен ГОСТ 8.417-81; введ. 2003-09-01. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 27 с.
12. Приказ по ВлГУ № 231/1 от 26.05.2016 г. «Об утверждении регламента оформления выпускных квалификационных работ».
13. Федеральный государственный образовательный стандарт подготовки бакалавров по направлению 020400 «Биология» (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 4 февраля 2010 г. N 101)
14. Положение об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений в Российской Федерации. Утверждено приказом Минобрнауки России от 25.03.03 N 1155
15. Кузнецов, И. Н. Научное исследование: Методика проведения и исследования / И.Н. Кузнецов. – М.: Дашков и К, 2006. – 460 с. – 18БК 5-94798-904-2.
16. file:/// Downloads/norm/Нормоконтроль/001.psd

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (Титульный лист)

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Студент _____

Институт _____

Направление _____

Тема выпускной квалификационной работы

Руководитель ВКР _____
(подпись) (ФИО)

Студент _____
(подпись) (ФИО)

**Допустить выпускную квалификационную работу к защите
в государственной экзаменационной комиссии**

Заведующий кафедрой _____

_____ (подпись) (ФИО)
« _____ » _____ 20 ____ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой _____

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Студенту _____

1. Тема ВКР _____

утверждена приказом по университету № _____
от _____

2. Срок сдачи студентом законченной
ВКР _____

3. Исходные данные к ВКР _____

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке
вопросов) _____

5. Перечень графического материала (с указанием обязательных чертежей)

Нормоконтроль _____

Дата выдачи задания _____

Руководитель _____

подпись

Задание принял к исполнению _____

подпись студента

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	3
2. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	12
2.1. Общая характеристика и использование микробных полисахаридов, образующих вязкие растворы	25
2.2. Культивирование продуцентов полисахаридов. Влияние состава питательной среды на рост микроорганизмов	30
2.3. Теории адгезии применительно к клеям природного происхождения	36
2.4. Характеристика отходов пищевых предприятий, используемых для культивирования полисахаридсинтезирующих микроорганизмов	40
3. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	45
3.1. Объекты исследования	50
3.2. Методы исследования	54
3.2.1 Приготовление питательных сред	54
3.2.2 Условия культивирования бактерий <i>Leuconostoc mesenteroides</i> штамм СФ -4, <i>Xanthomonas campestris</i> штамм 2228, <i>Azotobacter vinelandii</i> штамм Д -05 и <i>Azotobacter vinelandii</i> штамм Д -08	55
3.2.3 Определение количества биомассы	57
3.2.4 Определение количества экзополисахаридов	58
3.2.5 Определение количества живых клеток бактерий	59
3.2.6 Определение количества живых клеток бактерий на автоматическом счетчике клеток Countess™	60
3.2.7 Определение рН	61
3.2.8 Приготовление микроскопических препаратов	61
3.2.9 Описание морфологии колоний	62
3.2.10 Статистическая обработка данных	63
4. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	64
4.1. Изучение роста бактерий <i>Leuconostoc mesenteroides</i> штамм СФ-4 в жидких питательных средах	64
4.2 Изучение роста бактерий <i>Xanthomonas campestris</i> штамм 2228 в жидких питательных средах	66
4.3 Изучение роста бактерий <i>Azotobacter vinelandii</i> штамм Д-08 в жидких питательных средах	68
4.4 Изучение роста бактерий <i>Azotobacter vinelandii</i> штамм Д-05 в жидких питательных средах	70
4.5 Оптимизация дозы внесения посевного материала для получения микробных полисахаридов	72
5. ВЫВОДЫ	75
6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	77
7. ПРИЛОЖЕНИЯ	82

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Физико-химические величины и их размерность

№ п/п	Термины, вышедшие из употребления	Термины и определения согласно РД50-160-79	Рекомендуемые обозначения и уравнения связи	Единица измерения
1	Вес	Масса вещества X	$m(X)$	г, кг
2	Грамм-молекула	Количество вещества - величина, характеризующая размер порции вещества, в которой численность содержащихся в ней частиц X равна $N(X)$	$n(X) = \frac{N(X)}{N_A}$ где $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ моль ⁻¹ (постоянная Авогадро)	моль
3	Атомный вес	Относительная атомная масса элемента - отношение массы его атома к 1/12 части массы атома ¹² C	$A_r(X)$	-
4	Молекулярный вес	Относительная молекулярная масса простого или сложного вещества - отношение массы его молекулы к 1/12 части массы атома ¹² C	$M_r(X)$	-
5	Молярный вес	Молярная масса вещества $M(X)$, состоящего из частиц X - отношение массы $m(X)$ порции вещества к количеству вещества $n(X)$ в этой порции	$M(X) = \frac{m(X)}{n(X)}$	г/моль, кг/моль
6	Эквивалент	1/z* - часть частицы X - называется числом эквивалентности	-	-
7	Грамм-эквивалент	Количество эквивалентов вещества - произведение числа эквивалентности на количество вещества частиц X	$n\left(\frac{1}{Z^*} X\right) = zn(X)$	моль

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 4

№ п/п	Термины, вышедшие из употребления	Термины и определения согласно РД50-160-79	Рекомендуемые обозначения и уравнения связи	Единица измерения
8	Эквивалентный вес	Молярная масса эквивалента $M(1/z)X$ - отношение молярной массы $M(X)$ частиц X к числу эквивалентности z	$\frac{1}{Z^*} M(X) = \frac{M(X)}{Z^*}$	г/моль
9	Объем	Объем, занимаемый телом, веществом или жидкостью	V	m^3
10	Вместимость сосуда	Вместимость сосуда - объем внутреннего пространства сосуда	V	m^3
11	Объем сосуда	Объем сосуда - объем пространства, ограниченного внешней поверхностью сосуда	V	m^3
12	Удельный вес	Плотность - величина, определяемая отношением массы вещества к занимаемому объему	$\rho(X) = \frac{m(X)}{V(X)}$	г/см ³
13	Процентное содержание в твердом пробе	Массовая доля i -го компонента вещества - отношение массы i -го компонента, содержащегося в веществе, к общей массе вещества	$\omega(X) = \frac{m(X)}{m_0}$ $\omega(X) = \frac{m(X)100}{m_0}$	доля от 1 (% , ‰ , млн ⁻¹) %
14	Процентная концентрация в растворе	Массовая доля i -го компонента в растворе - отношение массы i -го компонента, содержащегося в растворе, к общей массе раствора	$\omega(X) = \frac{m(X)}{m_p}$ $\omega(X) = \frac{m(X)100}{m_p}$	доля от 1 (% , ‰ , млн ⁻¹) %
15	-	Молярная доля i -го компонента вещества - отношение количества i -го компонента, содержащегося в веществе, к общему количеству всех компонентов вещества	$r(X) = \frac{n(X)}{n_0}$	доля от 1 (% , ‰ , млн ⁻¹) %

Окончание ПРИЛОЖЕНИЯ 4

№ п/п	Термины, вышедшие из употребления	Термины и определения согласно РД50-160-79	Рекомендуемые обозначения и уравнения связи	Единица измерения
16	-	Объемная доля i -го компонента - отношение объема i -го компонента, содержащегося в веществе, к общему объему вещества	$(X) = \frac{V(X)}{V_0}$	доля от 1 (% , ‰ , млн ⁻¹)
17	Моляльность раствора	Моляльная концентрация - отношение количества растворенной порции частиц к массе порции растворителя	$b(X) = \frac{n(X)}{m_{p-ля}}$	моль/кг
18	Молярность раствора	Молярная концентрация - отношение количества вещества, содержащегося в системе, к общему объему системы	$c(X) = \frac{n(X)}{V_0}$	моль/дм ³
19	Нормальность раствора	Молярная концентрация эквивалента - отношение количества эквивалентов X, содержащихся в системе, к общему объему системы	$\frac{1}{Z^*} c(X) = n \left(\frac{X}{V_0} \right)$	моль/дм ³
20	Титр раствора по компоненту X, или просто титр	Массовая концентрация - отношение массы компонента вещества к общей массе или объему вещества	$c_m(X) = \frac{m(X)}{m_0}$ $c_m(X) = \frac{m(X)}{V_0}$	доля от 1 (% , ‰ , млн ⁻¹) г/л, г/дм ³
21	Поправочный коэффициент	Отношение величины действительной концентрации вещества, выраженной любым способом, к ее номинальному значению	$t(X) = \frac{c(X)_д}{c(X)_н}$	доля от 1 (% , ‰ , млн ⁻¹) г/л, г/дм ³
22	Единица измерения массы 1γ = 10 ⁻⁶ г 1 ppb = 10 ⁻⁹ г	В аналитических лабораториях символы γ и ppb используют для выражения массовой концентрации компонента в твердом образце или растворе	$c_m(\gamma)$ $c_m(ppb)$	доля от 1 (% , ‰ , млн ⁻¹) г/л, г/дм ³

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Единицы измерения относительных величин

Наименование	Обозначение		Значение
	Международное	Русское	
Единица (число 1)	1	1	1
Процент	%	%	1 % = 10 ⁻²
Промилле	‰	‰	1 ‰ = 10 ⁻³
Миллионная доля	ppm	млн ⁻¹	1 млн ⁻¹ = 10 ⁻⁶

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Список рекомендуемых журналов

Агрохимия.

Агрохимический вестник.

Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда и окружающей среды.

Биотехнология.

Вестник Московского университета. Сер. 5, География.

Вестник Московского университета. Серия «Биология».

Вестник Московского университета. Сер. 17, Почвоведение.

Вестник РАН.

Водные ресурсы.

География и природные ресурсы.

Гигиена и санитария.

Гидробиологический журнал.

Доклады РАСХН.

Известия РАН. Серия биологическая.

Медицина труда и промышленная экология.

Микробиология.

Почвоведение.

Природа.

Методические указания составлены в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению:

06.04.01 «Биология» программа «Биотехнология»

Методические указания составил: доцент каф. биологии и экологии Князьков И.Е. 
(ФИО, подпись)

Рецензент (ы): директор МАОУ ДПОС г. Владимира «ГИМЦ» Кузьмин А. Ю. 

Методические указания по подготовке и оформлению диссертации на соискание степени магистра биологии рассмотрены и одобрены на заседании кафедры: биологии и экологии

Протокол № 5/1 от 13.10.2015 года.

Заведующий кафедрой: проф. Трифонова Т.А. 

Методические указания по подготовке и оформлению диссертации на соискание степени магистра биологии рассмотрены и одобрены на заседании учебно-методической комиссии направления: 06.04.01 «Биология»

Протокол № 1/1 от 13.10.2015 года.

Председатель комиссии: проф. Трифонова Т.А. 

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
«МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ПОДГОТОВКЕ И ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ
РАБОТЫ НА СОИСКАНИЕ СТЕПЕНИ МАГИСТРА
ПО НАПРАВЛЕНИЮ 06.04.01 БИОЛОГИЯ»

Методические указания к ВКР одобрены на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____ Трифонова Т.А.

Методические указания по подготовке и оформлению ВКР на соискание степени магистра биологии рассмотрены и одобрены на заседании совета института:

_____ биологии и экологии _____.

Протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _____ г.

Директор института _____ Ильина М.Е.

(ФИО, подпись)
печать