**А.С. Минич, А.В. Фатеев**

**Методические рекомендации по подготовке, оформлению и защите курсовых и   
выпускных квалификационных работ на   
биолого-химическом факультете ТГПУ**

Томск – 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc156912079)

[1. ВЫБОР ТЕМЫ РАБОТЫ 4](#_Toc156912080)

[2. ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ 5](#_Toc156912081)

[3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ 6](#_Toc156912082)

[3.1. Титульный лист, содержание, список сокращений и введение 6](#_Toc156912083)

[3.2. Основная часть 8](#_Toc156912084)

[3.2.1. Литературный обзор 9](#_Toc156912085)

[3.2.2. Материалы и методы 9](#_Toc156912086)

[3.2.3. Результаты и обсуждение 10](#_Toc156912087)

[3.3. Выводы (или Заключение) 10](#_Toc156912088)

[3.4. Список литературы 10](#_Toc156912089)

[3.5. Приложения 11](#_Toc156912090)

[4. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РАБОТЫ 12](#_Toc156912091)

[4.1. Рубрикация и нумерация глав 12](#_Toc156912092)

[4.2. Размерности, сокращения и аббревиатуры 13](#_Toc156912093)

[4.3. Иллюстрации 14](#_Toc156912094)

[4.4. Таблицы 15](#_Toc156912095)

[4.5. Формулы 16](#_Toc156912096)

[4.6. Ссылки 17](#_Toc156912097)

[5. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ И ЗАЩИТА КУРСОВОЙ РАБОТЫ И ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ 18](#_Toc156912098)

[5.1. Подготовка доклада 18](#_Toc156912099)

[5.2. Подготовка презентации 18](#_Toc156912100)

[5.3. Процедура защиты 19](#_Toc156912101)

[5.3.1. Защита курсовой работы 19](#_Toc156912102)

[5.3.2. Защита выпускной квалификационной работы 20](#_Toc156912103)

[СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 22](#_Toc156912104)

[ПРИЛОЖЕНИЯ 23](#_Toc156912105)

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) требования к объему, содержанию и структуре выпускной квалификационной работы определяются высшим заведением.

Выпускная квалификационная работа (далее – ВКР) представляет собой самостоятельно выполненную логически завершенную работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к профессиональной деятельности.

Содержание ВКР должно соответствовать проблематике дисциплин предметной подготовки. Выпускные работы предполагают анализ и обработку информации, полученной из широкого круга источников и научной литературы, а также данных, полученных в ходе эксперимента.

Обучающийся разрабатывает тему, используя знания и практические навыки, полученные им в процессе обучения. Содержание выпускной работы отражает теоретическую подготовку обучающегося, способность самостоятельно анализировать литературные данные и материалы собственных исследований, формулировать и обосновывать выводы, рекомендации и предложения.

Курсовая работа выполняется в соответствии с рабочим учебным планом и представляет собой логически завершенное и оформленное в виде текста изложение обучающегося содержания отдельной проблемы и/или методов её решения в изучаемой области знания. Курсовая работа выполняется с целью углубленного изучения учебного материала и/или овладения исследовательскими навыками. Курсовая работа может являться основой для написания выпускной квалификационной работы.

1. ВЫБОР ТЕМЫ РАБОТЫ

Темы курсовых работ предоставляются кафедрами в начале семестра. Обучающемуся для выбора из предложенного списка тем курсовой работы необходимо проконсультироваться с преподавателем кафедры. Обучающийся вправе сам предложить свою тему с обоснованием целесообразности её исследования, руководствуясь своими научными интересами и выбранной образовательной траекторией. Темы и руководители курсовых работ закрепляются за обучающимися приказами по университету.

Изменение темы курсовой работы допускается в исключительных случаях по обоснованному ходатайству самого обучающегося или по инициативе руководителя. Изменение темы курсовой работы также оформляется приказом.

Темы ВКР (бакалаврских работ, магистерских диссертаций) утверждаются приказом по университету по представлению кафедры. Тема ВКР должна соответствовать направлению подготовки и профилю основной образовательной программы. Обучающийся имеет право самостоятельно предлагать тему ВКР, которая также должна быть утверждена приказом по университету на основании решения ученого совета факультета. При самостоятельном выборе темы выпускник должен руководствоваться следующими требованиями:

- тема ВКР должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию науки;

- она должна носить исследовательский характер.

Студенту предоставляется право выбора любой из утвержденных тем. Затем утверждается руководитель по каждой ВКР.

Особое внимание необходимо обращать на формулировку темы. Она не должна быть очень «широкой», но в то же время должна отражать тематику исследования.

2. ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Выполнение курсовой работы и ВКР состоит из трех этапов: подготовительного, основного и заключительного.

На подготовительном этапе необходимо:

* с помощью руководителя работы определить цель, задачи, структуру и методы исследования;
* выполнить литературный обзор по теме исследования, систематизировать отобранный материал, составить краткое библиографическое описание проблемы исследования.
* На втором этапе обучающийся:
* выполняет научные исследования по теме работы;
* анализирует и обобщает полученные результаты исследования;
* пишет черновой вариант работы;
* представляет работу руководителю на проверку;
* На заключительном этапе обучающийся:
* вносит исправления в работу в соответствии с замечаниями руководителя;
* пишет окончательный вариант работы с учетом требований к оформлению;
* готовит работу к защите: готовит текст доклада и демонстрационные материалы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ВКР и курсовая работа должны включать следующие структурные элементы:

* титульный лист;
* оглавление;
* обозначения и сокращения (при необходимости);
* введение;
* основная часть (главы, разделы, параграфы, подразделы);
* заключение (выводы);
* список литературы (список использованных источников и литературы);
* приложения (при необходимости).

## 3.1. Титульный лист, содержание, список сокращений и введение

Титульный лист является первой страницей работы и оформляется по форме (Приложения 1-3) с правильным указанием наименований структурных подразделений, фамилий, имен, отчеств, ученых степеней и званий, номеров групп и т.д. Номер страницы на титульном листе не проставляется.

После титульного листа следует лист с оглавлением, в котором приводятся все разделы работы и указываются страницы, с которых они начинаются (Приложение 4). Название глав, разделов и подразделов в оглавлении должны точно повторять их наименование в тексте работы. Для облегчения этого процесса можно использовать функцию автоматического оглавления документа в Microsoft Word. Для этого каждому заголовку необходимо присвоить свой стиль (заголовок 1, 2, 3 и т.д.). Так как написание заголовков по умолчанию отличается от требуемого, то нужно изменить написание каждого заголовка в соответствии с требованиями оформления. Затем во вкладке «Ссылки» выбрать «Оглавление» и выбрать нужный стиль.

Далее после листа оглавления следует список обозначений и сокращений, который приводится по необходимости.

Введение – важный элемент структуры курсовой работы и ВКР, в котором дается краткое теоретическое обоснование проведения данного исследования (Приложение 5).

Введение должно включать:

* обоснование выбора темы, ее актуальности и значимости для теории и практики;
* степень разработанности выбранной темы;
* цель и задачи исследования;
* объект и предмет исследования;
* новизну исследования, теоретическую и практическую значимость результатов проведенного исследования.

При необходимости введение может быть дополнено иными рубриками (апробация результатов исследования, объем и структура работы и др.).

В этом разделе представляются теоретическая и практическая ценность полученных результатов. Объем введения не должен превышать пяти страниц для ВКР и трех страниц для курсовой работы.

Введение начинается с обоснования актуальности исследования, которая отражает ее важность, значимость, соответствие теоретическим и прикладным задачам, решаемым в настоящее время. Нет необходимости быть слишком многословным при освещении актуальности, не следует начинать ее описание «издалека». Описание актуальности исследования начинается с описания изученности проблемы по выбранной теме исследования. Указываются положительные аспекты современного состояния проблемы, их недостатки и возможные пути их решения. На основании этого формулируется **цель работы** и вытекающие из нее задачи. Цель и задачи исследования должны быть сформулированы кратко, четко и направлены на установление причинно-следственных связей. Формулировку цели работы не следует подменять перечнем используемых методов, измеренных показателей и формулировкой основного результата.

Достижение цели возможно при решении поставленных задач. Можно сказать, что задачи – это более частные, более конкретные цели, в которых описываются условия и средства, при помощи которых возможно достижение требуемого результата исследования. Обычно задачи описываются фразами, начинающимися словами: «Изучить», «Выяснить», «Установить», «Разработать», «Получить», «Исследовать», «Определить» и т.п. Формулировка задач должна быть очень тщательно продумана, так как основная часть работы будет состоять как раз из описания результатов решения этих задач. Желательно, чтобы количество поставленных задач было не более 4-5.

Далее отмечается научная новизна и практическая значимость проведенного исследования.

В **«научной новизне»** должны быть показаны установленные в ходе работы новые закономерности и факты, отличия предложенного подхода от ранее существовавшего в этой области знаний. «Научная новизна» описывается фразами, начинающимися словами: «Показано», «Выявлено» и т.п.

**Практическая значимость** работы характеризует ее применимость к решению прикладных задач в науке, образовании, обществе, хозяйстве. Она должна описываться фразами, начинающимися следующим образом: «Полученные результаты используются в учебном процессе…», или «Предложена методика, позволяющая…», или «Разработаны приборы…» и т.п.

Следующие три пункта могут быть представлены во введении при наличии подтверждающих документов.

**Реализация результатов работы**. Реализация результатов работы была проведена, например, при чтении курса лекций; при выращивании чего-то в хозяйстве; при получении фармацевтических препаратов на предприятии и т.д.

**Апробация работы.** Предложение должно начинаться со слов: 1) «Материалы настоящей работы были представлены на конференции… (далее следует название конференции, место и год её проведения)»; 2) «Образцы представлены на выставках, участвовали в конкурсах и т.п. (далее следует название выставки, конкурса, место проведения, год)».

**Публикации**. По теме ВКР опубликовано столько-то (указывается число) научных работ (статей, тезисов и т.п.).

**Объём и структура работы**. Ведение ВКР закачивается указанием числа страниц, количества рисунков и таблиц, названия глав, числа литературных источников, на которые ссылается автор. При необходимости указывается организация, на базе которой выполнялась работа.

*Например:* «*Выпускная квалификационная работа изложена на 75 страницах машинописного текста, содержит 12 рисунков, 14 таблиц, состоит из введения, главы обзора литературы, главы материалов и методик исследования, главы экспериментальных результатов и их обсуждения, выводов, списка литературы, включающего 64 наименования, в том числе 15 наименований на иностранном языке».*

## 3.2. Основная часть

Основная часть курсовой работы или ВКР чаще всего состоит из 3 глав: обзора известных литературных данных по теме; описания методов, методик и материалов исследований; обобщения результатов исследования и их обсуждения, которые при необходимости делятся на разделы и подразделы. Разделы одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом. Подразделы каждой последующей ступени смещают на три-пять знаков вправо по отношению к разделам предыдущей ступени. Заголовки начинаются с прописной (заглавной) буквы, точка в конце не ставится.

Главы, разделы, подразделы обозначаются арабскими цифрами. *Например: Глава 1.* *Разделы обозначаются: 1.1 (т.е. первый раздел первой главы) или 1.2 (второй раздел первой главы). Подразделы обозначаются: 1.1.1, 1.2.3 и т.д.* Больше пяти цифр подряд подразделу присваивать не рекомендуется, так как это затрудняет чтение и восприятие работы.

В конце каждой главы делается краткое заключение с тем условием, что оно не будут дословно повторяться в выводах работы. ***Заключение, сформулированное в конце литературного обзора, составляет теоретическую основу для проведения и описания экспериментальной части и в выводы не включается***.

Основная часть курсовой работы может иметь иную структуру в соответствии со спецификой работы и не должна превышать 40 страниц машинописного текста. Объем выпускной квалификационной работы определяется выпускающей кафедрой и составляет 40-80 страниц для бакалаврской работы и 60-100 страниц для магистерской диссертации без учета приложений.

### 3.2.1. Литературный обзор

В главе должен быть приведен анализ результатов исследований в данной области, отражены достижения и недостатки изучаемого вопроса. В ней может быть описан опыт работы известных ученых с целью выбора оптимальной методики исследования. При этом обязательно делаются ссылки на авторов, чьи печатные работы используются. Также должны быть отражены перспективы и проблемы изучаемого вопроса. Собранная информация группируется по разделам.

Данная глава должна иметь название, которое обобщает все её содержание. *Например, «Полимерные материалы в защищенном грунте (литературный обзор)» или «Река, как среда обитания зоопланктонных организмов (литературный обзор)».*

### 3.2.2. Материалы и методы

В этой главе описывают объекты, методы и методики исследований.

1) Объекты исследования: дается их характеристика (в биологии – это могут быть вид животных, растений (указываются латинское наименование рода и видового эпитета с указанием автора), их ареалы, экологические особенности и т.п.; в химии – это характеристики исходных веществ – марка, производитель и т. п.).

2) Приборы и установки, используемые в работе с указанием названия прибора, его фирмы-производителя и страны, в которой он был произведен;

3) Методики проведения исследований и постановка эксперимента (температура, рН, интенсивность света и т.п.), методики проведения измерений, методики синтеза веществ (в химии – с указанием исходных веществ в граммах и молях, а для продуктов – с указанием выхода в % от теоретического).

4) Метод статистической обработки результатов эксперимента, использованный в работе. Указывается, что означают представленные в таблицах и рисунках данные и доверительный интервал. Например: *«Эксперименты проводились в трех биологических и шести аналитических повторностях. Статистическая обработка экспериментальных результатов проводилась с помощью специализированного пакета “Statistic for Windows” (программы “Excel”) с доверительным интервалом 0,95. В таблицах и на рисунках приведены данные в виде среднеарифметических значений с двухсторонним доверительным интервалом».*

Для работ биологического профиля указывается количество биологических, но не аналитических повторностей. Биологическая повторность – это количество вариантов одного и того же опыта (*например, заложили 10 опытных грядок огурцов по 30 растений каждая*). Аналитическая повторность – это количество анализов, взятых с одного образца (с одного растения).

### 3.2.3. Результаты и обсуждение

Содержание этой главы должно точно соответствовать теме ВКР. В этой главе должны быть представлены результаты исследований в виде статистически обработанных таблиц и рисунков. В том случае, если таблиц и рисунков много или они громоздки, их можно помещать в приложении.

После представления первичных данных дается их всесторонний объективный анализ, устанавливаются причинно-следственные связи, в том числе сравниваются полученные результаты с данными, представленными в литературе. На основании анализа делаются первичные заключения (не выделяемые в отдельные разделы), которые могут начинаться словами: *«Таким образом, …»* или *«Сравнительный анализ результатов показал, что…»*.

## 3.3. Выводы (или Заключение)

Выводы формулируются по пунктам в соответствии с целями и задачами и полученными в работе результатами. Они должны быть четко сформулированными и в целом понятными без текста работы.

В выводах не принято ссылаться на работы других авторов, приводить объем проделанной работы, приводить сроки и место проведения исследования, делать выводы по анализу литературных данных.

Совершенно недопустимы в качестве выводов «пустые» фразы, общеизвестные положения, расплывчатые формулировки, начинающиеся, например, со слов: *«наверное», «возможно», «очевидно», «видимо» и т. д.*

Каждый вывод излагается в пределах одного абзаца и имеет соответствующий порядковый номер (арабская цифра с точкой). Выводы должны четко отвечать на поставленные в работе цель и задачи исследований, приведенные во введении.

В конце работы вместо выводов может быть сформулировано заключение (обычно не допускается в работе одновременно представлять выводы и заключение). Заключение включает в себя обобщение полученных данных, практические предложения, предполагаемые направления дальнейших исследований по теме и т.д. Заключение представляет собой не простой перечень полученных результатов исследования, а их итоговый синтез, т.е. формулирование нового, что привнесено автором работы в изучение и решение большой теоретической проблемы.

## 3.4. Список литературы

Список литературы составляет органичную часть любой работы и включает только те источники, на которые автор ссылается в работе (на которые имеются ссылки). Список литературы обязательно оформляется в соответствие с ГОСТ Р 7.0.100-2018 (<https://libserv.tspu.edu.ru/lib-for-readers/manual-for-studentworks.html>). Библиографический список цитируемой литературы может составляться двумя способами – либо в алфавитном порядке, либо в порядке очередности упоминания литературных источников в тексте работы. Способ представления списка литературы определяется вариантом использования ссылок.

Список литературы в алфавитном порядке (обычно в биологии) используется в том случае, если ссылка в тексте работы дается в круглых скобках, в которых указывается фамилия первого автора и год издания: *«Известны растения, устойчивые к недостатку влаги (Петров, 1986; Сидоров и др., 2001)».*

Список литературы в порядке очередности упоминания источников в работе (обычно используется в работах химического профиля) используется в том случае, если ссылка на источник приводится в квадратных скобках арабскими цифрами. Ей присваивается порядковый номер согласно очередности цитирования: *«Все полимеры по пространственной ориентации заместителей относительно цепи макромолекулы делят на стереорегулярные и нестереорегулярные [1, 2]».* Если ссылка на данный источник повторяется и далее по тексту работы, то цифра его порядкового номера не меняется. Например: *«Полиэтилен относится к термопластичным полимерам [1-3]. Полипропилен также относят к термопластичным полимерам [1]»*.

Список цитируемой литературы помещается в работе на следующем листе после выводов. Образцы оформления библиографического описания для книг, журнальных статей, электронных ресурсов и т.д. приведены в Приложении 6. Расположение примеров в приведенном перечне не может служить схемой для группировки материалов в списке литературы.

## 3.5. Приложения

В конце работы представляется приложение (при необходимости), на которое даются ссылки в тексте.

В приложение могут входить промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты, таблицы вспомогательных цифровых данных, протоколы испытаний, описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, заключения экспертиз, различные схемы, графики, таблицы, данные тестирования и экспериментальных исследований, изображения организмов – объектов исследований, копии анкет, разработок учебных занятий и т.д.

Все приложения должны иметь свой порядковый номер и название (Приложение 7). Каждое приложение должно быть выполнено на отдельном листе. Приложения помещают после списка литературы в порядке их упоминания в тексте. Приложения не засчитываются в заданные объемы ВКР.

4. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РАБОТЫ

Курсовая работа или ВКР должна быть напечатана через полтора межстрочных интервала стандартным шрифтом Times New Roman, кегль 14 пт, цвет шрифта – черный, способ выравнивания для основного текста – по ширине страницы, начертание – обычное, абзацный отступ – 1,25 см. Текст печатается на одной стороне стандартного листа формата А4 (210 х 297 мм), соблюдая следующие размеры полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, нижнее – 20 мм, верхнее – 20 мм.

Работа представляется в сброшюрованном виде. Объем курсовой работы должен составлять 20-50 страниц. Объем выпускной квалификационной работы – 40-80 страниц для бакалаврской работы и 60-100 страниц для магистерской диссертации без учета приложений.

Сброшюрованная курсовая работа или ВКР должна иметь сквозную нумерацию страниц, титульный лист не нумеруется. Желательно нумерацию страниц проводить по центру строки вверху. Для акцентирования внимания на определениях, терминах, формулах и других важных особенностях допускается использование разных начертаний шрифта (курсив, полужирный, полужирный курсив, разрядка и др.).

Опечатки, описки и графические неточности, орфографические, синтаксические и речевые ошибки, повреждения листов, помарки, следы удаленного прежнего текста (графики) не допускаются.

## 4.1. Рубрикация и нумерация глав

Каждую главу печатают с нового листа. Главы должны иметь заголовки (названия) и быть пронумерованы арабскими цифрами в пределах всей работы. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание главы. Заголовки (названия) глав печатаются прописными (заглавными) буквами, заголовки разделов и подразделов – строчными (кроме первой прописной). Все заголовки печатаются полужирным шрифтом, подчеркивание слов в заголовках не допускается.

Названия глав, а также «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «ВЫВОДЫ», «ОГЛАВЛЕНИЕ», «СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ», «ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ», «ПРИЛОЖЕНИЯ» следует располагать по центру строки без точки в конце, не подчеркивая, отделяя от текста одним межстрочным интервалом.

Разделы и подразделы выравнивают по левому краю, их следует нумеровать арабскими цифрами в пределах каждой главы. Номер раздела должен состоять из номера главы и номера раздела. Например: *2.1*. *(первый раздел второй главы).* Разделы и подразделы печатают по тексту в пределах глав и с новой страницы не печатают. Недопустимо писать название подраздела (или раздела) на одной странице, а текст − на другой. После названия раздела следует написать хотя бы две строки текста на этой же странице. Если это не получается, то новый раздел следует начать с новой страницы. Между заголовками глав и разделов, разделов и подразделов, а также между ними и текстом делается отступ – одна строка.

Например:

*ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР*

*(отступ)*

*1.1. История развития представлений об экологической нише*

*(отступ)*

*Является известным, что … (текст раздела)*

*(отступ)*

*1.2. История развития представлений об ареале*

## 4.2. Размерности, сокращения и аббревиатуры

Существуют общепринятые сокращения и обозначения, не требующие расшифровки и внесения в список сокращений (неполный список):

А – ампер

В – вольт

Вт – ватт

г – грамм

Гц – герц

Дж – джоуль

с – секунда

л – литр

м – метр

М – моль/литр

м/с – метр/секунда

см3 – сантиметр кубический

Па – паскаль

См – сименс

N – нормальность

ФАР – фотосинтетически активная радиация

ИК – инфракрасное

УФ – ультрафиолетовое

Если аббревиатура не принята, то список сокращений, используемых в тексте, приводится в начале работы после содержания или в конце работы после выводов (Приложение 8).

Размерности отделяются от цифры неразрывным пробелом (комбинация клавиш Ctrl+Shift+пробел): 100 кПа, 77 К, 10.34(2) Å. В случае градусов, процентов, промилле пробел не ставится: *90°, 20°C, 50%, 10‰.* Внутри дробных размерностей пробелы не ставятся: *58 Дж/моль, 50 м/с2*.

Для сложных размерностей допускается, но не рекомендуется использовать отрицательную степень (*например, лучше использовать мкмоль/(м2с), а не мкмоль∙м-2∙с-1)*. Главное условие – соблюдение единообразия написания одинаковых размерностей по ходу всей работы.

При перечислении, а также в числовых интервалах размерность приводится лишь для последнего числа (18-20 Дж/моль), за исключением угловых градусов. Угловые градусы никогда не опускаются: *5°-10°,* а не *5-10°.*

Градусы Цельсия: *5°C,* а не *5°.*

Размерности переменных пишутся через запятую (E, кДж/моль), подлогарифмических величин – в квадратных скобках, без запятой: ln t [мин].

Между инициалами и фамилией всегда ставится неразрывный пробел. Например: *А.А. Иванов.*

Во всем тексте все даты набираются в формате: *02.05.1991.*

Точка не ставится после: названия (заглавия) глав, разделов и подразделов, названий таблиц, а также размерностей (*например, с – секунда, г – грамм, мин – минута, сут – сутки, град – градус).*

Точка ставится после: сносок (в том числе в таблицах), примечаний к таблице, подписей к рисункам, краткой аннотации, сокращений (*мес. – месяц, г. – год, млн. – миллион, Т. пл. – температура плавления*), но не ставится в подстрочных индексах (*Тпл – температура плавления*).

Сокращения из нескольких слов разделяются неразрывными пробелами (*760 мм. рт. ст.; т. пл.; пр. гр.; «ч. д. а.»; «ос. ч.»*), за исключением самых общеупотребительных (*и т.д.; и т.п.; т.е*.). В геологических журналах – с.ш. (северная широта), в.д. (восточная долгота). В геологических журналах: юго-западный – ЮЗ, а не Ю-З и не ю-з.

Аббревиатуры или формулы химических соединений, употребляемые как прилагательные, пишутся через дефис: Na+-форма, ОН-группа и т.д. Однако пишется: группа ОН, ИК спектроскопия, ПЭ пленка, ЖК состояние, УФ излучение.

## 4.3. Иллюстрации

Важным требованием при подготовке иллюстративного материала является соблюдение правил, связанных с его статистической обработкой. В качестве показателей, прямо или косвенно характеризующих изменчивость того или иного параметра чаще используются среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации, ошибку репрезентативности и доверительный интервал. Выбор, обоснование использования показателей обязательно должно быть оговорено в главе, касающейся методов исследований и в тексте при описании соответствующей таблицы, графика или диаграммы.

К иллюстрациям относятся рисунки, фотографии, карты, схемы, графики, диаграммы и т.п. Иллюстрации следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице, если в указанном месте они не помещаются. Все иллюстрации должны быть упомянуты в тексте работы (*рис. 5*).

Все иллюстрации (кроме таблиц) обозначаются одним словом «рисунок» – сокращенно «рис.». Иллюстрации нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах всей работы. Используются либо сквозная нумерация, либо нумерация по главам. Если используется сквозная нумерация, то номер 1 получает рисунок, который упоминается в тексте первым, 2 – вторым и т.д., независимо в какой главе он расположен. *Например: Рис. 6* (Приложение 9, рис. 8, 15). При нумерации рисунков по главам внутри каждой главы нумерация проводится с первого номера. *Например: первый рисунок первой главы нумеруется как Рис. 1.1., а первый рисунок второй главы – Рис. 2.1* (Приложение 9, рис. 3.1)*.*

Каждый рисунок должен сопровождаться содержательной подписью. Название должно быть полностью самодостаточным, то есть смысл рисунка должен быть понятен без обращения к тексту. Подпись пишется под рисунком на одной строке с номером рисунка с сохранением абзацного отступа и выравниванием «по ширине». Пояснительные надписи всегда начинаются с прописной буквы. После пояснительной подписи указывается источник, откуда взята иллюстрация (если это необходимо)*. Например: Рис. 2.1 Гистограммы сердечного индекса…(по Иванову, 1958)* (Приложение 9, рис. 8).

Для графиков и диаграмм легенду рекомендуется помещать справа.

Для фотографий всегда указывается масштаб, а при необходимости и увеличение.

## 4.4. Таблицы

Таблица – результат систематизации цифрового и текстового материала. Если таблиц более одной в тексте работы, то они нумеруются. Если таблицы нумеруются в пределах всей работы (сквозная нумерация), то при оформлении таблицы в одну строку пишется номер таблицы и ее название и устанавливается выравнивание по ширине. Например:

*Таблица 3. Содержание фотосинтетических пигментов в листьях 28-суточных растений*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Если таблицы в работе нумеруются по главам, то при оформлении таблицы на одной строке пишется номер (справа), а на следующей строке ее название (по центру). Например:

*Таблица 3.1*

*Содержание фотосинтетических пигментов в листьях 28-суточных растений*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Примечания, касающиеся некоторых особенностей материала, содержащегося в таблице, помещаются непосредственно под таблицей. Таблицы, содержащие данные, уже опубликованные в печати, должны иметь ссылку на источник.

При переносе части таблицы на другой лист (страницу) над ее продолжением размещают слова «продолжение табл.» с указанием ее номера и выравниванием по правому краю. Например:

*продолжение таблицы 1.3.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Примечания к таблицам, в которых указываются справочные и поясняющие данные, указывают звездочкой или несколькими звездочками в таблице, а потом под таблицей. Если примечаний несколько, то после слова «Примечания» ставят двоеточие.

Если имеется одно примечание, то его не нумеруют и после слова «Примечание» ставят точку.

Заголовки внутри таблиц пишутся с заглавной (прописной) буквы, подзаголовки – с маленькой (строчной) буквы. Обязательно в названии заголовков и подзаголовков указываются размерности, например: *Содержание пигментов, мг/дм2; или Число роз, шт.*

В таблицах допускается изменение кегля шрифта с 14 на 13 или 12.

Порядок оформления таблиц представлен в Приложении 10.

## 4.5. Формулы

Формулы, на которые имеются ссылки в тексте, должны нумероваться арабскими цифрами. Номер формулы следует заключать в скобки и помещать справа на уровне нижней строки формулы, к которой он относится. Ссылка в тексте оформляется так: *В формуле (1) приведено…*

Математические и химические формулы необходимо печатать с помощью специализированных редакторов формул, например Eqipt MS (встроенный редактор MS Office) или ChemOffice.

Пояснения значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в какой они даны в формуле. Первую строку пояснения начинают со слова «где» без двоеточия и после запятой.

Математические формулы. При их записи используются буквы греческого и латинского алфавитов. Следует соблюдать правильность написания этих символов. Например,

*A = πr2*,  *(1),*

*где A – площадь круга, см2; r – радиус, см.*

## 4.6. Ссылки

Ссылки в работе делаются либо по фамилии первого автора (тогда список литературы делается в алфавитном порядке), либо в порядке очередности упоминания источников (список литературы приводится также в порядке очередности).

Если ссылки делаются по фамилии первого автора, то в тексте работы ссылки на литературу приводятся в круглых скобках, в которых указывается фамилия первого автора без инициалов и сокращение «и др.», и год публикации через запятую. Если авторов один или два, то указываются фамилии авторов и год издания. В одних скобках допускается несколько ссылок. В этом случае они указываются через точку с запятой в порядке очередности годов издания работ. Ссылки делают на языке оригинала, т.е. если статья, на которую делается ссылка, напечатана на английском языке, то и фамилия автора в ссылке представляется на английском языке. Правильнее ставить ссылки в конце предложения, хотя иногда уместно и в середине в сложных предложениях. Например:

Один автор: *…половой хромосомы и аутосом (Гордеев, 1995).*

Два автора: *…сообщества могу быть весьма различными (Иванов, Бигон, 2002).*

Три и более авторов: *…сообщества могу быть весьма различными (Бигон и др., 1989), или (Kayashima et al., 1984).*

Несколько источников: *…крупной добычи (Meyer, 1928; Иванов, 1965; Kayashima, 1991).*

В работах химического профиля традиционно при ссылке на произведение, после упоминания о нем в тексте проставляют в квадратных скобках номер, под которым оно значится в списке литературы. Например: *[5] или [9, 12, 15] или [7, 9-12].*

5. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ И ЗАЩИТА КУРСОВОЙ РАБОТЫ И ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Законченная курсовая работа или ВКР должна быть подписана обучающимся, руководителем, а ВКР дополнительно заведующим кафедрой, на которой выполнялась работа в соответствии с образцами (Приложения 1-3).

Доклад и презентация чернового варианта ВКР представляется и защищается на итоговой конференции производственной преддипломной практики на выпускающей кафедре. На основании результатов представления работы кафедрой решается вопрос о соответствии представленной ВКР предъявляемым к ней требованиям, о корректировке работы при необходимости и о рекомендации/не рекомендации к защите ВКР на ГИА.

Курсовая работа допускается к защите руководителем.

## 5.1. Подготовка доклада

Длительность выступления с докладом по курсовой работе должна составлять 7-10 минут, по выпускной квалификационной работе – до 20 минут. Все необходимые иллюстрации к защите должны быть выполнены заранее, чётко и в размерах, удобных для демонстрации в аудитории. Содержание доклада для выступления должно быть согласовано с руководителем. Все части доклада должны быть четко сформулированы. В структуре доклада необходимо выделить следующие разделы:

**Введение.** Используя ключевые термины из названия работы, объяснить основное содержание проблемы, дать оценку ее актуальности, определить место и роль в системе современных знаний. Четко обозначить цель и задачи работы, в соответствие с которыми далее будут сформулированы выводы. Указать материалы, методы и используемые методики исследования. Необходимо рассказать где, когда и как проводился эксперимент, кто в нем участвовал, сколько серий опытов проведено, какое количество данных проанализировано, какие использованы методы статистической обработки и т.п. Таким образом, необходимо охарактеризовать степень личного участия автора работы в проводимом исследовании.

**Результаты исследований и их обсуждение**. В докладе должны быть отражены основные результаты исследований, приведены обнаруженные закономерности и выявлена их связь с ранее известными фактами.

**Выводы.** Доклад должен заканчиваться представлением выводов, которые показывают, что поставленные цели и задачи решены. Первыми необходимо представлять общий вывод, связанный с целью работы, затем частные выводы, связанные с задачами исследования.

## 5.2. Подготовка презентации

Презентация выполняется в программе PowerPoint. В ней должны быть отражены все основные элементы доклада в виде таблиц, графиков, диаграмм, схем и т.п., наглядно подтверждающих результаты исследования. Все слайды должны быть пронумерованы. На первом слайде должно быть отражено название работы, ФИО автора работы и руководителя, название кафедры, на которой выполнена работа.

Иллюстрации должны быть грамотно спланированы, качественно выполнены и обязательно использованы в ходе доклада. Рисунки лучше выполнять в цвете. Границы их должны быть четко очерчены, выдержаны в правильной пропорции и формате. Формат таблиц должен соответствовать размерам аудитории, так чтобы их текст читался с любого ряда. Все статистические параметры должны сопровождаться приведением статистических погрешностей. На каждой диаграмме или графике должно быть обозначение осей, единиц измерения.

Каждая таблица должна иметь свое название и указание на то, что за значения в ней приведены (единицы измерения). Материал, представленный в таблице (рисунке), должен быть автономен, т.е. понятен без дополнительного обращения к тексту рукописи. Для этого заголовок таблицы должен быть максимально информативен, а в случае необходимости в примечании под таблицей могут быть изложены основные условия проведения эксперимента. Колонки в таблицах должны быть озаглавлены. Повторение одних и тех же данных в таблицах и на рисунках не допускается.

Следует учитывать, что отдельные демонстрационные материалы не должны быть массивными и содержать много данных.

На защите могут быть продемонстрированы также приборы, материалы и другое оборудование, которое было создано или использовано автором в ходе выполнения работы, или их фотографии.

## 5.3. Процедура защиты

### 5.3.1. Защита курсовой работы

Защита курсовых работ проводится до начала экзаменационной сессии на кафедре, на которой выполнена работа. Она проводится в установленное кафедрой время в виде публичного доклада обучающимся в течение 7-10 минут. За день до защиты на кафедру представляется переплетенная и подписанная обучающимся курсовая работа, отзыв руководителя и документ, подтверждающий отсутствие неправомерных заимствований.

После выступления обучающегося с докладом ему задаются вопросы членами кафедры.

Критериями оценки защиты курсовой работы являются:

* актуальность и степень разработанности темы;
* творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах;
* полнота охвата учебной и научной литературы;
* уровень владения методикой исследования;
* научная новизна и обоснованность результатов и выводов;
* грамотность речи и научный стиль изложения;
* соблюдение требований оформления курсовой работы, включая корректное оформление текстовых заимствований, и сроков её исполнения;
* качество ответов на вопросы.

Оценка проставляется на титульном листе курсовой работы с подписью руководителя.

### 5.3.2. Защита выпускной квалификационной работы

Обучающийся не позднее, чем за шесть месяцев до защиты ВКР, должен ознакомиться с требованиями к ВКР, порядком их выполнения, критериями оценки результатов, а также с порядком подачи и рассмотрения апелляций и расписаться в журнале ознакомления.

ВКР в завершенном виде представляется не позднее, чем за 2 недели до назначенного срока защиты руководителю для проверки и написания отзыва в 5-дневный срок.

Не позднее, чем за 7 календарных дней обучающимся на электронном носителе предоставляется окончательный вариант ВКР для проверки на объем заимствования ответственному лицу (доля правомерных заимствований для бакалаврской работы должна составлять 30% и менее, для магистерской диссертации – 20% и менее). После проверки обучающемуся выдается распечатанный отчет на объем заимствования, подписанный ответственным от факультета. В случае, если доля правомерных заимствований работы не соответствует требованиям, она возвращается для доработки.

Не позднее, чем за 2 рабочих дня до дня защиты ВКР, обучающийся предоставляет в деканат (в государственную экзаменационную комиссию):

- переплетенную ВКР, подписанную на титульном листе обучающимся, руководителем и заведующим кафедрой;

- отзыв руководителя;

- рецензию (для магистерских диссертаций);

- отчет на объём заимствования (из системы «Антиплагиат»);

- электронный вариант ВКР для передачи в библиотеку ТГПУ, для чего обучающийся пишет (в деканате) заявление по установленному образцу. По согласованию с руководителем обучающийся имеет право не передавать в библиотеку часть собственных экспериментальных результатов. Разделы, не подлежащие передачи в библиотеку, отражаются в заявлении.

В деканате проверяется комплектность и правильность предоставленных документов.

Процедура защиты ВКР на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) на государственной итоговой аттестации (ГИА) происходит в следующей последовательности:

- председатель ГЭК объявляет фамилии обучающихся, защищающих выпускные квалификационные работы на заседании, в порядке очередности приглашает на защиту выпускников, каждый раз объявляя их фамилию, имя и отчество, тему работы, фамилию и должность руководителя;

- выпускник излагает содержание работы, для выступления ему предоставляется время до 20 минут (все необходимые иллюстрации к защите должны быть выполнены заранее чётко и в размерах, удобных для демонстрации в аудитории или с применением ДОТ; графики, таблицы, схемы должны иметь заголовки);

- члены ГЭК и присутствующие задают вопросы выпускнику по теме работы (с разрешения председателя ГЭК). Обучающийся отвечает на вопросы, касающиеся ВКР, а также дисциплин, изученных в ходе обучения;

- один из членов ГЭК зачитывает рецензию (для магистерских диссертаций), обучающийся отвечает на вопросы рецензента при их наличии;

- руководителем оглашается отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы, в случае отсутствия руководителя на заседании отзыв читает один из членов ГЭК;

- в заключение процедуры защиты выпускной квалификационной работы председатель ГЭК выясняет у членов комиссии, удовлетворены ли они ответом выпускника, и просит их выступить по существу выпускной квалификационной работы;

- заключительное слово автора работы, в котором он может дать необходимые справки, разъяснения, дополнительные аргументы; поблагодарить руководителя, преподавателей и рецензентов за помощь в работе, членов ГЭК.

Продолжительность защиты одной ВКР не должна превышать 60 минут.

Решение об оценке выпускной квалификационной работы принимается на закрытом заседании государственной экзаменационной комиссии. При оценивании выпускной квалификационной работы принимается во внимание уровень теоретической и практической подготовки выпускника, качество выполнения, оформления выпускной квалификационной работы, ход её защиты.

Решение о присвоении квалификации и выдаче выпускникам дипломов о высшем образовании и о квалификации принимается на закрытом заседании государственной экзаменационной комиссии по завершении защиты всех выпускных квалификационных работ.

В случае несогласия с оценкой, обучающийся имеет право подать апелляцию, но не позднее следующего рабочего дня после дня защиты ВКР.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 7.0.100–2018 Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – URL: https://libserv.tspu.edu.ru/images2/current\_events/reader/gost/2019/Gost\_P\_7\_0\_100-2018.pdf

2. ГОСТ Р 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. – URL: https://libserv.tspu.edu.ru/images/lib\_news/documents/Gost/R\_7\_0\_5-2008.pdf

3. ГОСТ 7.0.12-2011. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила. – URL: https://libserv.tspu.edu.ru/images/lib\_news/documents/Gost/7\_0\_12-2011.pdf

4. ГОСТ 7.11-2004. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках. – URL: https://libserv.tspu.edu.ru/images/lib\_news/documents/Gost/7\_11-2004.pdf

5. ГОСТ Р 7.0.99-2018. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. – URL: https://libserv.tspu.edu.ru/images/nb\_tspu/2021/3/7099-2018.pdf

6. ГОСТ 7.0.83-2013. Электронные издания: основные виды и выходные сведения. – URL: https://libserv.tspu.edu.ru/images/nb\_tspu/2021/3/gost7083-2013.pdf

7. ГОСТ Р 7.0.11-2011 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. – URL: https://libserv.tspu.edu.ru/images/lib\_news/documents/Gost/R\_7\_0\_11-2011.pdf

8. ГОСТ Р 7.0.108-2022 Система стандартов по информации, библиотечному издательскому делу. Библиографические ссылки на электронные документы, размещенные в информационно-телекоммуникационных сетях. Общие требования к составлению и оформлению. – URL: <https://libserv.tspu.edu.ru/images/lib_news/documents/gost_r_7.0.108-2022.pdf>

9. Смышляева, Л. Г. Методология и методы педагогических исследований : учебное пособие / Л. Г. Смышляева, А. Г. Яковлева ; Томский государственный педагогический университет (ТГПУ). – Томск : ТГПУ, 2013. – 243 c.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

*Образец оформления титульного листа выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы)*

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«Томский государственный педагогический университет»**

**(ТГПУ)**

**Биолого-химический факультет**

**Кафедра химии и географии**

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Дата защиты \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Председатель ГЭК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  подпись Ф.И.О. | Допустить к защите в ГЭК  зав. кафедрой  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Е. Иваницкий  подпись  «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2024 г. |

**ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СИНТЕЗА АЗОТОЛУОЛА НА ВЫХОД ПРОДУКТА**

(выпускная квалификационная работа (бакалаврская работа))

Руководитель:

к.х.н., доцент

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.П. Князева

Автор работы:

студент 5 курса \_\_\_\_\_\_ группы

Игорь Семенович Иванов *(отчество – при наличии)*

Томск 2024

Приложение 2

*Образец оформления титульного листа выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации)*

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«Томский государственный педагогический университет»**

**(ТГПУ)**

**Биолого-химический факультет**

**Кафедра химии и географии**

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Дата защиты \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Председатель ГЭК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  подпись Ф.И.О. | Допустить к защите в ГЭК  зав. кафедрой  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Е. Иваницкий  подпись  «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2024 г. |

**ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СИНТЕЗА АЗОТОЛУОЛА НА ВЫХОД ПРОДУКТА**

(выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация))

Руководитель:

к.х.н., доцент

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.П. Князева

Автор работы:

студент 2 курса \_\_\_\_\_\_ группы

Игорь Семенович Иванов *(отчество – при наличии)*

Томск 2024

Приложение 3

*Образец оформления титульного листа курсовой работы*

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«Томский государственный педагогический университет»**

**(ТГПУ)**

**Биолого-химический факультет**

**Кафедра биологии**

**Влияние условий синтеза азотолуола на выход продукта**

по дисциплине «Название дисциплины»

Выполнил(а):

студент(ка) \_\_\_\_ курса \_\_\_\_ группы

Иванова Ольга Ивановна *(отчество при наличии)*

Руководитель:

д.б.н., профессор, профессор кафедры биологии Минич А.С.

Дата защиты: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Оценка: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подпись руководителя: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Томск – 2024

Приложение 4

*Образец оформления Оглавления*

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

Список сокращений и условных обозначений ………… 3

Введение…………………………………………………………………. 4

Глава 1. Литературный обзор ………………………………………. 7

1.1. Полиэтилен в сельском хозяйстве………………………………… 7

1.2. Модификации полиэтиленовых пленок для сельского

хозяйства………………………………………………………………… 11

1.3. Светокорректирующие полиэтиленовые пленки………………… 10

1.4. Фоторегуляторное действие света………………………………… 22

Глава 2. Материалы и методы……………………………………… 25

2.1. Методика проведения морфометрических измерений…………. 25

2.1.1. Определение площади поверхности листьев растений…… 25

2.1.2. Определение диаметра стебля растений…………………… 26

2.1.3. Определение числа листьев растений……………………… 26

2.1.4. Определение высоты растений …………………………….. 26

2.2. Методика определения хлорофиллов и каротиноидов …………. 27

2.3. Статистическая обработка результатов………………………….. 28

Глава 3. Выращивание рассады капусты под

светокорректирующеЙ полиэтиленовой пленкой

(Результаты и обсуждение)……………………………………….. 29

3.1. Выращивание рассады белокочанной капусты сорта «Экстра» .. 30

3.2. Выращивание рассады цветной капусты сорта «Сноубол» ……. 35

Выводы …………………………………………………………………… 40

Литература ……………………………………………………………… 41

Приложения …………………………………………………………….. 45

Приложение 1. Схема высадки семян капусты в закрытом грунте …….. 46

Приложение 2. ТУ на светокорректирующую пленку……………………. 49

Приложение 5

*Образец введения выпускной квалификационной работы «Роль красного излучения в морфогенезе и балансе гормонов растений»*

**ВВЕДЕНИЕ**

АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ. Свет для растений – важнейший фактор окружающей среды. Он является не только источником энергии для фотосинтеза, но и выступает регулятором всех сторон жизнедеятельности растительного организма. Его регуляторная роль проявляется благодаря наличию специфических фоторецепторов, поглощающих очень узкие участки ФАР. Регулируемые светом процессы нуждаются в небольшой энергии, но очень требовательны к его спектральному составу (Воскресенская, 1975). При изменении в световом потоке одного из участков спектра наблюдаются изменения в морфогенезе растений, так как нарушается передача сигнала в системе фоторегуляции (Карначук, 1989; Deng, 1994). Светофильтры являются одними из наиболее эффективных технических средств, которые применяют для изменения спектрального состава излучения (Сечняк и др., 1981).

В последние годы в научных исследованиях в качестве эффективных селективных фильтров электромагнитного излучения начали находить применение фотокорректирующие полимерные пленки (Толстиков, 1998; Рогозин и др., 1998; Кособрюхов и др., 2000; Минич и др., 2000; Головацкая и др., 2002; Астафурова и др., 2003; Минич и др., 2003). Такие пленки за счет введения в их состав фотолюминофоров на основе соединений европия преобразуют часть длинноволнового УФ излучения в красную область спектра, в том числе с максимумом люминесцентного излучения 617 нм (Щелоков, 1986; Kusnetsov et al., 1989; Карасев, 1995; Райда и др., 2003). Использование фотокорректирующих пленок приводит к эффекту ускорения процессов жизнедеятельности растений и повышению их плодоношения, названному авторами полисветановым эффектом (Щелоков, 1986).

Существует несколько предположений о механизме действия излучения, прошедшего через фотокорректирующую пленку, на рост и развитие растений. В первом утверждается, что полисветановый эффект связан со значительным увеличением доли воздействующего на хлорофилл красного света (Щелоков, 1986). В другом говорится о световом насыщении растений, что достигается увеличением количества полезной энергии за счет преобразования УФ света люминофором в пленке и хлорофиллом (Kusnetsov et al., 1989). Хлорофилл при УФ облучении фосфоресцирует в красной и сине-зеленой областях спектра, а преобразованное люминофором в пленке излучение поглощается фитохромом. В итоге активируется работа всех фоторецепторов, что стимулирует процесс фотосинтеза. В третьем предполагается фоторегуляторная природа полисветанового эффекта (Карасев, 1995), и говорится о наличие специфических фоторецепторов, работающих только в ответ на облучение красным светом с длиной волны приблизительно 600 нм (Кособрюхов и др., 2000). Однако экспериментальные доказательства выдвигаемых предположений фрагментативны. Совершенно не изученной является роль эндогенных фитогормонов в прохождение всей совокупности физиологических процессов на измененное фотокорректирующими пленками излучение.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ. Выяснение роли низкоэнергетического люминесцентного излучения с основным максимумом 617 нм в морфогенезе, формировании фотосинтетического аппарата и гормонального баланса растений для объяснения действия полисветанового эффекта.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить особенности роста, развития и фотосинтетического аппарата на модельном объекте *Arabidopsis* дикого типа Ler и его мутантов *hy3* и *hy4* при выращивании под фотокорректирующей пленкой с максимумом излучения 617 нм на белом свету с дополнительной 16-часовой экспозицией длинноволновым УФ светом.
2. Изучить особенности роста, развития и фотосинтетического аппарата *Arabidopsis* дикого типа Ler, мутантов *hy3* и *hy4* при выращивании под фотокорректирующей пленкой с максимумом излучения 617 нм на белом свету с дополнительной 6-часовой экспозицией длинноволновым УФ светом.
3. Оценить влияние изменения уровня эндогенных гормонов на процессы роста, развития и плодоношения *Arabidopsis* дикого типа Ler и мутантов *hy3* и *hy4* при выращивании под фотокорректирующей пленкой с максимумом люминесцентного излучения 617 нм.
4. Определить эффективность влияния низкоэнергетического света с длиной волны 617 нм, генерируемого фотокорректирующей полиэтиленовой пленкой, на рост и развитие капусты сорта ‘Надежда’ и редьки сорта ‘Ладушка’ в условиях защищенного грунта в регионе Томска.

НАУЧНАЯ НОВИЗНА. Полученные результаты вносят вклад в развитие представлений о фоторегуляции морфогенеза и гормонального баланса растений низкоэнергетическим люминесцентным излучением.

Показано регуляторное действие излучения, прошедшего через фотокорректирующую полиэтиленовую пленку с основным максимумом люминесценции 617 нм, на морфогенез и формирование гормонального баланса растений. Впервые показано, что изменения ростовых параметров растений под фотокорректирующей пленкой связаны с изменениями уровня эндогенных гормонов - ИУК, АБК, З и ЗР.

Выявлено, что ускоренное развитие и увеличение продуктивности растений *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh., мутанта *hy4* и летней редьки ‘Ладушка’ под фотокорректирующей пленкой связанны с укорачиванием вегетативной фазы растений и быстрым переходом к фазе образования репродуктивных органов.

Впервые в условиях защищенного грунта выявлена зависимость величины полисветанового эффекта от изменений метеорологических условий. Показано, что изменения ростовых параметров растений под фотокорректирующей пленкой не связанны с уровнем содержания фотосинтетических пигментов в листьях растений.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ. Показана возможность эффективного применения фотокорректирующей пленки в качестве укрытий сооружений защищенного грунта при культивировании белокочанной капусты сорта ‘Надежда’ и летней редьки сорта ‘Ладушка’ с целью значительного увеличения их продуктивности. Предложена методика быстрого биологического тестирования фотокорректирующих пленок при использовании их в качестве укрытий минимизированных сооружений защищенного грунта, применяя в качестве тестовых культур рассаду белокочанной капусты сорта ‘Надежда’ и летнюю редьку сорта ‘Ладушка’, а также в лабораторных условиях с использованием растений *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. дикого типа Ler и мутантов *hy3* и *hy4*. Это позволяет решать вопросы создания фотокорректирующих пленок, используемых в растениеводстве защищенного грунта, с необходимыми фотофизическими свойствами для управления продукционным процессом растений, что используется ОАО “Полимер” (г. Кемерово) и фермерском хозяйстве М.П. Борзунова (г. Томск). Полученные результаты используются в учебном процессе Томского государственного университета и Томского государственного педагогического университета при чтении курсов “Физиология растений”, “Биологические основы сельского хозяйства”.

РЕАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ была проведена при выращивании в защищенного грунте на агробиологической станции Томского государственного педагогического университета и в фермерском хозяйстве М.П. Борзунова различных культур - томатов, огурцов, капусты, болгарского перца, редиса, тюльпанов, астр, зеленных культур.

АПРОБАЦИЯ РАБОТЫ. Материалы настоящей работы докладывались на 5-ой региональной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых “III Сибирская школа молодого ученого”, г. Томск, 2000; на международной конференции “Проблемы физиологии растений Севера”, г. Петрозаводск, 2004; на межрегиональной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых “Молодежь Сибири науке России”, г. Красноярск, 2004.

ПУБЛИКАЦИИ. По теме выпускной квалификационной (дипломной) работы опубликовано 5научных работ.

ОБЪЕМ И СТРУКТУРА РАБОТЫ. Выпускная квалификационная (дипломная) работа изложена на 70страницах машинописного текста, содержит 14 рисунков, 12 таблиц; состоит из введения, обзора литературы, главы материалов и методик исследования, главы экспериментальных результатов и их обсуждения, выводов, списка литературы, включающего 77 наименований, из них 16 на иностранном языке.

Работа выполнена на кафедре физиологии и биотехнологии растений Томского государственного университета (ТГУ), лаборатории “Полимерные материалы для фотобиологии” и агробиологической станции Томского государственного педагогического университета (ТГПУ).

Приложение 6

*Образцы библиографических описаний*

Если авторов от одного до трех, то указывают всех авторов; запись описывают под именем первого автора в начале.

Если авторов четыре, то указывают всех авторов; запись описывают под заглавием, без имени первого автора в начале.

Если авторов пять и более, то указывают имена трех авторов и сокращение [и др.] / [et al.]; запись описывается под заглавием, без имени первого автора.

*Описание книги с одним автором:*

Морозов, Л. П. Потребительское право: использование специальных знаний при разрешении споров о защите прав потребителей : учебное пособие / Л. П. Морозов. – Чебоксары : Салика, 2004. – 115 с.

*Описание книги с четырьмя авторами:*

Организация деятельности правоохранительных органов по противодействию экстремизму и терроризму : монография / Е. Н. Быстряков, Е. В. Ионова, Н. Л. Потапова, А. Б. Смушкин. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 173 с.

*Описание книги с пятью авторами или более:*

Психодиагностика : учебное пособие / И. И. Юматова, Е. Г. Шевырева, М. А. Вышквыркина [и др.] ; под ред. А. К. Белоусовой, И. И. Юматовой. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2017. – 255 с.

*Описание многотомных изданий:*

Криминология : учебник. В 2 томах. Том. 2. Особенная часть / Ю. С. Жариков, В. П. Ревин, В. Д. Малков, В. В. Ревина. – 2-е изд. – Москва : Юрайт, 2019. – 284 с.

Жукова, Н. С. Инженерные системы и сооружения : учебное пособие. В 3 частях. Часть 1. Отопление и вентиляция / Н. С. Жукова, В. Н. Азаров ; Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград : ВолгГТУ, 2017. – 89 с.

*Описание литературы на иностранных языках:*

Graham, R. J. Creating an environment for succesful project / R. J. Graham, R. L. Englund. – San Francisco : Jossey-Bass, 1997. – 253 p.

*Описание журнальных статей:*

Якишин, Ю. В. Управление структурой экономики региона в нестабильной среде / Ю. В. Якишин // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2019. – № 5 (175). – С. 9-16.

*Описание статей из научного сборника:*

Смирнова, Т. А. Психофизиологические подходы к формированию исторического сознания детей / Т. А. Смирнова // Образовательная среда: постижение культурноисторической реальности : сборник научных статей. – Санкт-Петербург, 2019. – С. 549-554.

Казанская, Т. Д. Лечебная физическая культура как средство оздоровления детей с заболеваниями органов дыхания / Т. Д. Казанская // Современные аспекты адаптивной физической культуры : материалы I Всероссийской научно-практической конференции. Томск, 26-27 окт. / отв. ред. С. Б. Нарзуллаев. – Томск, 2007. – С. 140-141.

*Описание авторефератов, препринтов и рукописей:*

Аврамова, Е. В. Публичная библиотека в системе непрерывного библиотечноинформационного образования : специальность 05.25.03 «Библиотековедение, библиографоведение и книговедение» : диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Аврамова Елена Викторовна ; Санкт-Петербургский государственный институт культуры. – Санкт-Петербург, 2017. – 361 с.

Величковский, Б. Б. Функциональная организация рабочей памяти : специальность 19.00.01 «Общая психология, психология личности, история психологии» : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора психологических наук / Величковский Борис Борисович ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. – Москва, 2017. – 44 с.

Иванов, Д. Е. Особенности продуктивности кукурузы в степных районах Алтая : дипломная работа / Иванов Денис Евгеньевич ; Томский государственный педагогический университет. – Томск, 2013. – 69 с.

*Описание нормативных документов:*

ГОСТ Р 57618.1–2017. Инфраструктура маломерного флота. Общие положения = Small craft infrastructure. General provisions : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 августа 2017 г. № 914-ст : введен впервые : дата введения 2018-01-01 / разработан ООО «Техречсервис». – Москва : Стандартинформ, 2017. – IV, 7 c.

Патент № 2638963 Российская Федерация, МПК C08L 95/00 (2006.01), C04B 26/26 (2006.01). Концентрированное полимербитумное вяжущее для «сухого» ввода и способ его получения : № 2017101011 : заявл. 12.01.2017 : опубл. 19.12.2017 / С. Г. Белкин, А. У. Дьяченко. – 7 с. : ил.

Схема библиографического описания электронного ресурса:

Заголовок. Основное заглавие : сведения относящиеся к заглавию / сведения об ответственности. – Сведения о публикации. – URL адрес. – Режим доступа (последнее не обязательно).

Электронный адрес ресурса в сети «Интернет» приводят после аббревиатуры URL. После электронного адреса в круглых скобках указывают сведения о дате обращения к ресурсу: слова «дата обращения», число, месяц и год: . – URL: http://www.rba.ru (дата обращения: 14.04.2018).

В качестве идентификатора ресурса для электронных публикаций может быть приведен DOI – Digital object identifier.

*Описание электронного ресурса:*

eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. – URL: https://elibrary.ru (дата обращения: 09.01.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

Правительство Российской Федерации : официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течение суток. – URL: http://government.ru (дата обращения: 19.02.2018).

*Описание составной части электронного ресурса:*

Орехов, С. И. Гипертекстовый способ организации виртуальной реальности / С. И. Орехов // Вестник Омского государственного педагогического университета : электронный научный журнал. – 2006. – URL: http://www.omsk.edu/article/vestnik-omgpu-21.pdf. (дата обращения: 20.10.2019).

Российская Федерация. Законы. О противодействии коррупции : Федеральный закон № 273-ФЗ: [принят Государственной Думой от 25.12.2008: ред. от 26.07.2019 г. : одобрен Советом Федерации 22 декабря 2008 г.] // КонсультантПлюс : официальный сайт компании «КонсультантПлюс». – URL: http://www.consultant.ru/document/cons\_doc\_LAW\_82959/ (дата обращения: 25.06.2019).

Приложение 7

*Образец оформления Приложения*

Приложение 1

Результаты тестирования обучающихся шестых классов   
МБОУ СОШ №18 г. Томска

Приложение 8

*Образец оформления Списка сокращений и условных обозначений*

**Список сокращений и условных обозначений**

*ТФП – теория функционала плотности*

*ВЗМО – высшая занятая молекулярная орбиталь*

*НЭП – неподелённая электронная пара*

* – волновая функция*

* – гамильтониан*

*m – масса электрона*

*M – масса ядра*

*с – скорость света*

* – квадрат момента перехода*

* – оператор электрического дипольного момента*

*νs – симметричное колебание*

*νas – антисимметричное колебание*

*R – коэффициент корреляции*

*SD – стандартное отклонение*

*re – межъядерное расстояние*

Приложение 9

*Образец оформления рисунка*

Рис. 3.1. Динамика роста основного побега растений

Рис. 15. Содержание фотосинтетических пигментов в листьях 28-суточных растений

Приложение 9 (продолжение)

*Образец оформления рисунка*

|  |
| --- |
| Рис. 8. Доля трех основных групп пресноводного зоопланктона в русловой части нижнего течения реки Томи (Федоров и др., 2001)  или  Рис. 8. Доля трех основных групп пресноводного зоопланктона в русловой части нижнего течения реки Томи [34] |

Приложение 10

*Образец оформления таблицы*

Таблица 3.1

Содержание фотосинтетических пигментов в листьях 28-суточных растений

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид | Содержание, мг/дм2 | | |
| растения | хлорофилл а | хлорофилл в | каротиноиды |
| Огурец | 1,32 ± 0,20 | 0,56 ± 0,10 | 0,95 ± 0,11 |
| Кабачок | 1,48 ± 0,15 | 0,66 ± 0,08 | 0,86 ± 0,08 |

Таблица 16. Фотофизические характеристики полиэтиленовых пленок

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Наименование пленки | |
|  | «Урожай» | «Роса» |
| Длина волны в спектре люминесценции, нм | 592, 617\*, 685 | нет |
| Интенсивность люминесценции, отн. ед. | 74,5 | нет |
| Пропускание электромагнитного излучения (%) в диапазонах длин волн, нм\*\* |  |  |
| 290-330 | 50,2 ± 1,1 | 57,2 ± 1,2 |
| 320-400 | 57,1 ± 1,0 | 63,1 ± 1,1 |
| 380-710 | 69,4 ± 1,4 | 75,8 ± 1,7 |
| Интегральное светопропускание, % | 92,5 ± 0,3 | 92,8 ± 0,2 |

Примечание: \* - длина волны с наибольшей интенсивностью люминесценции

\*\* - интервалы по ГОСТ 10354-82