

Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского
Национальный исследовательский университет

**ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ:
ПОДГОТОВКА, ОФОРМЛЕНИЕ, ПРЕЗЕНТАЦИЯ**

Учебное пособие

Допущено Учебно-методическим объединением по классическому университетскому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 020400 «Биология»

Нижний Новгород
2013

УДК 001.89
ББК 254 Ч 30/49; 286 Ч 30/49
И-88

И-88 Исследовательский проект: подготовка, оформление, презентация: Учебное пособие. Авторы: И.М. Швец, Е.Б. Романова, А.П. Веселов, Н.Д. Прахов, А.С. Корягин. — Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2013. — 117 с.

Рецензенты: д.б.н., профессор *Дмитриев А.И.*
д.п.н., профессор *Соколов В.М.*

Учебное пособие предназначено для студентов биологического факультета всех специальностей по курсу «Введение в научное исследование»; содержит методические рекомендации по планированию, организации, подготовке и представлению исследовательского проекта, требования к профессиональной подготовке специалиста, бакалавра и магистра, основные оценочные и диагностические средства для итоговой государственной аттестации выпускника.

Настоящее пособие является лауреатом конкурса на лучшую научную книгу 2010 года, проведенного Фондом развития отечественного образования (Сочи, 2011).

УДК 001.89
ББК 254 Ч 30/49; 286 Ч 30/49

© Швец И.М., Романова Е.Б., Веселов А.П., Прахов Н.Д., Корягин А.С.
© Нижегородский государственный университет
им. Н. И. Лобачевского, 2013

Оглавление

Введение	4
Глава 1. Научно-исследовательская деятельность: основные характеристики, этапы, средства и методы	7
1.1. Ценностный и целевой компоненты научно-исследовательской деятельности	7
1.2. Содержание научно-исследовательской деятельности	12
1.3. Средства научного исследования.....	13
1.4. Методы научного исследования	15
1.5. Организация научного исследования	18
Глава 2. Проектирование научного исследования.....	20
2.1. Проблемы научного исследования в биологии и экологии	20
2.2. Постановка проблемы научного исследования.	29
2.3. Цели и задачи исследования.....	32
2.4. Гипотеза исследования.....	33
2.5. Программа и план исследования.....	38
Глава 3. Проведение научного исследования.....	41
3.1. Работа с научной литературой на стадии проведения исследования	41
3.2. Статистическая обработка полученных результатов.....	48
3.3. Основные формы предъявления результатов научной деятельности.....	55
3.4. Стил ь предъявления результатов научной деятельности.....	59
Глава 4. Нормативные положения и требования, предъявляемые к учебно-исследовательским работам по биологии и экологии....	61
4.1. Квалификационные требования, предъявляемые к выпускнику биологического факультета.....	61
4.2. Требования, предъявляемые к выпускнику при проведении государственного квалификационного экзамена.....	63
4.3. Требования к выпускной квалификационной работе	69
Глава 5. Рекомендации по написанию выпускной работы.....	80
5.1. Рекомендации по разделу «Введение»	80

5.2. Рекомендации по главе «Обзор литературы»	80
5.3. Рекомендации по главе: «Материалы и методы»	82
5.4. Рекомендации по главе «Результаты и их обсуждение»	83
5.5. Рекомендации по разделу: «Выводы»	84
5.6. Редактирование текста выпускной работы	84
Глава 6. Набор и верстка выпускной работы	87
6.1. Рекомендации по оформлению печатного текста с позиций русской типографики	87
6.2. Особенности верстки в MS Word.....	95
6.3. Reference manager: хранение и доступ к архиву статей на домашнем компьютере	97
Глава 7. Устная презентация результатов учебно-исследовательского проекта	102
7.1. Подготовка информационных материалов к докладу	102
7.2. Особенности восприятия доклада учебно-исследовательской работы .	107
7.3. Ответы на вопросы при защите учебно-исследовательского проекта...	109
7.4. Процедура проведения защиты	110
Заключение	112
Литература.....	114

Введение

Вы поступили учиться в Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского на биологический факультет. Постарайтесь, пожалуйста, ответить на ряд вопросов.

Вы поступали на биофак в ННГУ потому, что:

- это один из лучших вузов города, и Вы хотели бы получить хорошее образование, но не хотели бы уезжать из города?
- Вы хотите, чтобы Ваша будущая профессия была связана с биологией?
- по остаточному принципу: не рискнул поступать (или не прошел) в медицинский институт или другой Вуз?
- хотел бы в будущем заниматься наукой в области биологии?

Отвечая «Да» на первые три вопроса вы рискуете оказаться не на «своем» месте, обучаясь на биологическом факультете ННГУ им. Н. И. Лобачевского. В университете обучают не просто основам соответствующих наук, но готовят к профессии ученого. Одним из приоритетных направлений высшего образования является развитие навыков исследования, умения самостоятельно ставить и решать широкий круг задач междисциплинарного характера. Отражена эта позиция в Национальной доктрине образования Российской Федерации, где в качестве концептуальной задачи заложена идея «интеграции научных исследований с образовательным процессом». Исследовательская деятельность – это образовательная работа, связанная с решением студентами творческих задач и предполагающая выполнение основных этапов, характерных для научного исследования. У некоторых складывается впечатление, что заниматься наукой — это «выуживать» необходимую информацию из интернета, компилировать из нее «нечто», затем устремиться в лабораторию или кафедру с устоявшимися научными традициями, собрать необходимый экспериментальный материал и как можно больше представить его в выпускной работе. Во всяком случае, именно такое впечатление складывается от некоторых немногих рефератов, курсовых или даже выпускных работ студентов. То, что в школах изучаются основы наук, а в вузах — сами эти науки, — еще не повод заниматься наукой профессионально. Эту профессию выбирают те, которые обладают некоторыми особыми свойствами личности и характера.

В предлагаемом пособии Вы познакомитесь с тем, что составляет основы профессии ученого, а также и с тем, чем научно-исследовательская деятельность отличается от всех других видов деятельности (глава 1). Вторая и третья глава предоставят Вам возможность ознакомиться с особенностями научно-исследовательской деятельности в области биологии и экологии на разных фазах ее организации. Нормативные требования к предъявлению учебных исследовательских работ, последовательно выполняемых при

обучении в университетах, изложены в главе 4. В пятой главе собраны рекомендации, как изложить по главам теоретический и экспериментальный материал учебной исследовательской работы. Шестая глава посвящена тому, как провести набор и верстку выпускной работы. Как предъявить полученные в ходе научно-исследовательской деятельности результаты и защитить их, описано в главе 7.

В последнее время появилось много публикаций в качестве рекомендаций по написанию учебных исследовательских работ. Предлагаемое пособие адресовано студентам биологических и экологических специальностей, однако общими подходами в организации научно-исследовательской деятельности можно воспользоваться студентам всех специальностей. Пособие, в первую очередь, адресовано тем студентам и молодым специалистам, которые предполагают связать свою жизнь с наукой, но будет полезно и тем, которые такой связи не усматривают напрямую, но считают, что элементы исследовательской деятельности могут встретиться им и в других профессиях и было бы неплохо овладеть некоторыми исследовательскими действиями, которые помогли бы им состояться в качестве специалистов в других профессиях.

Мы выражаем благодарность всем, кто поддержал нас в начинании над данной работой и помог собрать материал предыдущих лет в данном направлении, чтобы мы не повторялись, а пересмотрели их под углом новых нормативных требований к выполнению и предъявлению учебных исследовательских работ.

Глава 1. Научно-исследовательская деятельность: основные характеристики, этапы, средства и методы

1.1. Ценностный и целевой компоненты научно-исследовательской деятельности

Университет — единственный вид высшего учебного заведения, который готовит к научно-исследовательской профессиональной деятельности. Все остальные вузы готовят специалистов к другим практическим областям профессиональной деятельности:

к педагогической деятельности — педагогические вузы;

к конструкторской и технологической деятельности на промышленном производстве — политехнические вузы;

к конструкторской и технологической деятельности на сельскохозяйственном производстве — агротехнические вузы;

к конструкторской и технологической деятельности на предприятиях пищевой и легкой промышленности — вузы пищевой и легкой промышленности.

Переход вузов на двухуровневую систему и введение магистратуры предоставляет возможность во всех вузах выявить группу студентов, способных заниматься научно-исследовательской деятельностью как профессиональной. Но необходимо помнить, что после всех вузов, кроме университетов, освоение научно-исследовательской деятельности невозможно без накопления практического опыта, так как та наука, которой им предстоит заниматься профессионально, называется прикладной, и одной из ее составных частей является обобщение практического опыта.

Университеты готовят выпускников, способных профессионально заниматься научно-исследовательской деятельностью как в фундаментальных, так и в прикладных областях. Их выход в практику — это выход в науку. Прежде чем рассмотреть, что такое научно-исследовательская деятельность, необходимо уяснить, что такое деятельность вообще. Если научиться исполнять отдельные действия, операции в определенной области, может ли это стать залогом выполнения деятельности?

Деятельность определяется как активное взаимодействие человека с окружающей действительностью, в ходе которого человек выступает как субъект, целенаправленно воздействующий на объект и удовлетворяющий таким образом свои потребности [12].

В приведенном определении необходимо рассмотреть дополнительно многие понятия, чтобы разобраться в его сути: активное взаимодействие; субъект, целенаправленно воздействующий на объект, и почему-то

удовлетворяющий при этом свои потребности. Именно в деятельности фиксируются отношения человека с окружающей действительностью. Есть и другие формы выражения этих отношений: поведение, действия, операции, умения. Зависимости между перечисленными формами не линейны, но, тем не менее, понимание их может помочь усвоению каждой из этих форм, в том числе и деятельности. Необходимо уяснить в каждой из форм источник, направленность и силу выраженности. Источники взаимоотношений человека с окружающей действительностью локализуются или в окружающей действительности, или в самом человеке. В окружающей действительности — это различные физические, химические, биологические факторы (то есть природные факторы), а также факторы, созданные человечеством, культурой — цивилизационные, эстетические, этические. Все эти факторы действуют на человека. Источниками воздействия человека на окружающую действительность являются его потребности, которые в основе своей сложнейшие безусловные рефлексy, организованные в бессознательной сфере, а сознанием лишь контролируемые. Любой акт поведения направлен изнутри потребностью человека. Потребности выводятся из бессознательной сферы через мотивы, в мотивах они конкретизируются, опредмечиваются, а далее с помощью сознания преобразуются в цели. Постановка цели всегда сложный процесс, состоящий из анализа возможных путей удовлетворения потребностей, выбора одного из них и принятия решения по реализации. По сути, через целеполагание проявляется потенциальная возможность встречи неосознаваемого как нужды, потребности и осознаваемого отбора необходимой информации в окружающем мире по удовлетворению этой потребности. Произошла ли реально такая встреча, поведает эмоция после достижения цели и осуществления обратной связи для проверки соответствия поставленной цели и достигнутого результата, именуемой рефлексией. Если потребность будет удовлетворена, то есть совпадет неосознаваемый запрос и осознаваемый выбор факторов извне по его удовлетворению, эмоционально это переживается положительно — в шкале от простого удовольствия до радости и восторга. Если такого совпадения не произойдет, эмоции будут отрицательные — от неудовольствия до гнева. Таким образом, источником определенного акта поведения является потребность. Направлено поведение — на цель по удовлетворению данной потребности, а сила выраженности потребности проявится в настойчивости по поиску цели для ее удовлетворения (Симонов, 1989).

Если человек в своем поведении руководствуется целями, которые не имеют отношение к его потребностям, а это бывает очень часто (в учении учащийся получает цели от учителя, на производстве специалист получает задание от начальника и т. д.), то он выполняет определенные функции, операции, действия, но последние не складываются в деятельность. Деятельность обязательно предполагает опору на потребности, которые делают их носителя (человека) активным по поиску и отбору тех целей, достижение которых способно удовлетворить эти потребности. Иногда внешне заданные

цели могут совпасть с теми, которые требуются для удовлетворения внутреннего запроса потребности, но это бывает далеко не всегда. И тогда отдельные функции выполняются легко, с интересом и даже азартом (в случае совпадения), а другие — с большим трудом и неудовольствием (в случае несовпадения). Следует также помнить, что потребности бывают сиюминутными, практическими и доминирующими. Удовлетворение только доминирующих потребностей организует продуктивную творческую деятельность. Носитель таких потребностей, являясь субъектом, способен самостоятельно ставить цели, достигать их и активно двигаться от одной цели к другой. Удовлетворение сиюминутных потребностей определяет выполнение отдельных операций и действий, но не организует их в деятельность. В удовлетворении практических потребностей происходит сложный процесс подстраивания или поиска компромисса между внутренними движителями (потребностями) и требованиями со стороны окружающей действительности, в том числе и установившимися социальными нормами и традициями. Успешно реализующийся субъект — это тот, кто сможет внешние требования превратить в частные задачи или средства при достижении своих целей, определяемых в соответствии со своими доминирующими потребностями. Итак, если определить все составляющие такого сложного процесса, как поведение, можно выстроить следующие взаимосвязи. Умениям или отдельным операциям можно научить, они всегда реализуют внешние цели (чьи-то просьбы, приказания со стороны людей или требования учета факторов, влияющих на жизнедеятельность со стороны природы). Умения и операции могут удовлетворять и внутренние потребности, но только сиюминутные (рис.1).

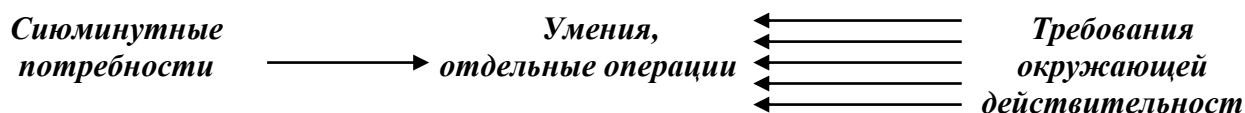


Рис. 1. Внешние и внутренние цели в умениях и отдельных операциях

Отдельные действия предполагают активное целеполагание, в котором совмещаются через компромисс требования внешние и практические потребности субъекта (рис. 2).

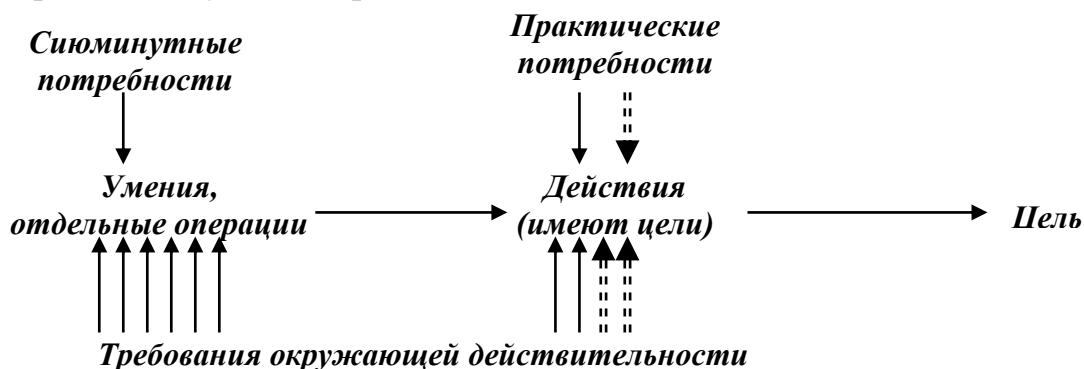


Рис. 2. Влияние сиюминутных и практических потребностей на определение целей в отдельных действиях человека

В деятельности все освоенные субъектом умения и действия организуются при таком активном целеполагании, которые обязательно удовлетворяют его доминирующие потребности. Только в деятельности субъект реализуется творчески. Ему не нужны внешние организаторы, он сам ставит последовательно себе цели, определяет пути их достижения, соотносит достигнутое с планируемым. В категориях системного анализа все перечисленные позиции в организации деятельности определяются как проектирование. Таким образом, деятельность можно представить как систему, состоящую из следующих взаимосвязанных элементов (рис. 3):

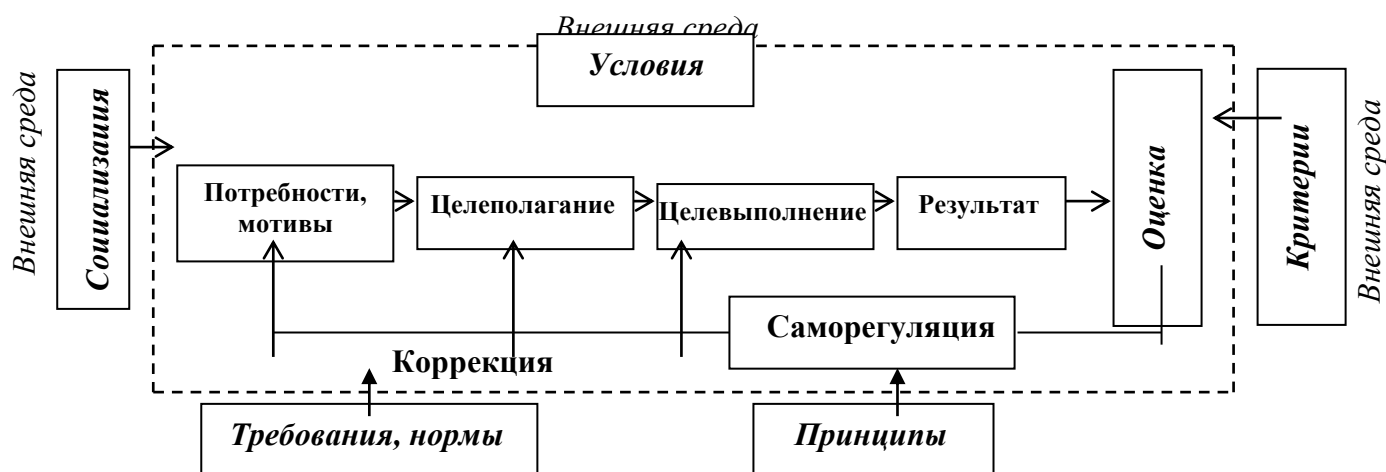


Рис. 3. Процессуальные компоненты деятельности [13]

Предложенная схема организации деятельности [13] предполагает прямую зависимость потребностей и мотивов от социального заказа. Однако такая зависимость возможна только при реализации практических потребностей, при реализации же доминирующих потребностей, то есть тех потребностей, которые и организуют продуктивную (творческую) деятельность, потребности и мотивы не зависят от социального заказа.

Определив, что такое «деятельность» конкретизируем понятие «научно-исследовательская деятельность». Очевидно, поскольку любая деятельность определяется потребностью, необходимо выявить, какой именно потребностью организуется научно-исследовательская деятельность. Хотя не все исследователи исходят из характеристики именно понятия «потребности». Так, в той же работе [13] приведена классификация деятельности по целевой направленности: игра — учение — труд [16] — и выделяется:

- игровая деятельность;
- учебная деятельность;
- трудовая, профессиональная деятельность.

Последнюю, то есть профессиональную деятельность, авторы разделяют на:

- практическую деятельность в сфере материального производства;
- практическую деятельность в сфере духовного производства;
- специфические формы профессиональной деятельности: философская, научная, художественная, религиозная.

Как видно из приведенной классификации по целевой направленности выделяется научная деятельность. Если в основу выделения типов деятельности положить не целевую направленность, а разные виды потребностей, то необходимо будет найти основание для выбора классификации потребностей, которых существует достаточно большое количество. В классификации В. П. Симонова [16] основанием для классификации потребностей послужили типы взаимодействия человека с окружающей действительностью, по сути то же самое, что определяет понятие «деятельность». В данной классификации выделяется три больших группы потребностей. В первую группу входят потребности, определяющие взаимодействие человека с окружающей действительностью через вещество и энергию. Это так называемые витальные потребности. Именно они определяют место человека и человечества в биосфере. По классификации видов деятельности, предложенной в работе [10], трудовая или профессиональная деятельность как раз и имеет в своей основе витальные потребности, определяя их социальный уровень в развитии.

Вторая группа потребностей включает потребности социальные (в узком смысле слова), определяющие взаимодействие людей друг с другом. Эти потребности обозначают место человека в социосфере. Именно они организуют деятельность человека по установлению статусности его в обществе. Через этот вид деятельности организуются карьеры, причем для определенных лиц характерны именно лидирующие позиции и влияние на возможно большее число людей, а для других — наоборот, характерно стремление иметь как можно меньше зависимостей от других и самим меньше влиять на других, т. е. быть более свободными и независимыми от других. Такого типа деятельности в классификации в работе [10] нет.

Третью группу потребностей составляют идеальные потребности. Они определяют взаимодействие человека с окружающей действительностью через информацию и организуют место человека в ноосфере. Эта группа потребностей, как и предыдущие две, имеют три уровня проявления: биологический, социальный и творческий. На социальном уровне потребности всех трёх групп проявляются через освоенность тех видов деятельности, которые организуют социум в виде разных профессий. Идеальные потребности на социальном уровне реализуются в виде научно-исследовательской (производство новой логической информации о мире), педагогической (сохранение информации о мире), религиозной (создание и сохранение информации на основе веры), философской (отношение к информации), художественной (развитие и сохранение образной информации) деятельности, т. е. тех видов деятельности, которые по классификации в работе [10] составляют группу специфических форм деятельности.

Предложенные в классификации в работе [10] игровая и учебная деятельности отражают онтогенетические этапы становления всех групп доминирующих потребностей и характерны для проявления всех видов деятельности, перечисленных выше. Таким образом, можно составить следующую классификацию типов деятельности, в основе которой разнообразие видов потребностей (рис. 4).



Рис. 4. Классификация типов деятельности по видам потребностей

Таким образом, в основе научно-исследовательской деятельности лежит потребность в создании новой информации об окружающем мире. Данная потребность определяет мотив, организующий поведение человека по ее удовлетворению. Такой человек мотивирован на то, чтобы «добывать» какую-то новую информацию о мире. Для него выявление противоречия между наблюдаемыми фактами и теоретическими построениями, эти факты объясняющими, или противоречия в теоретических рассуждениях — это основные позиции, которые человеком осознаются как цели. Если человек только мучается, когда встречается с подобными противоречиями (то есть преобладают отрицательные эмоции), вряд ли он настойчиво будет продолжать этот путь. Он найдет какой-то предлог (фактор из окружающей действительности), который поможет ему объяснить сначала для себя, а затем и для других, почему он не стал продолжать заниматься разрешением противоречий в информации об окружающем мире. Однако, если человек, несмотря на так называемые «муки творчества», продолжает ими «мучиться», это означает, что такие «муки» на бессознательном уровне вызывают у данного субъекта положительные эмоции. Так он удовлетворяет пока неосознаваемую им потребность в добывании новой информации об окружающем мире, которую можно выявить, разрешая противоречия между построениями в голове о мире и реальным миром.

1.2. Содержание научно-исследовательской деятельности

Непосредственно содержанием научно-исследовательской деятельности являются последовательные действия, составляющие так называемый элементарный цикл научной деятельности. В него входит:

1. Работа с научной литературой: ее анализ и каталогизирование.

2. Обозначение противоречия в научном познании или научной проблемы.
3. Определение ее актуальности.
4. Постановка цели и задач, которые могли бы помочь в разрешении выдвинутой научной проблемы.
5. Формулирование гипотезы по достижению поставленной цели.
6. Проверка гипотезы или экспериментальным путем, или теоретическим.
7. Статистическая обработка результатов.
8. Соотнесение полученных теоретических или экспериментальных результатов с обозначенными целями.
9. Предъявление полученных результатов научному сообществу в виде публикаций или устных сообщений на семинарах и научных конференциях или симпозиумах.

Поскольку именно содержание научно-исследовательской деятельности составит основной предмет данного пособия, мы в данном разделе его подробно не будем рассматривать, а перейдем к следующему элементу системы.

1.3. Средства научного исследования

Средствами научного исследования являются средства познания. Они менялись в соответствии с историческим этапом становления науки. То, к чему всегда стремилась наука — это получение достоверного знания. Именно достоверностью отличается научное знание от любого другого: от религиозного, основанного на вере; от эзотерического, основанного на мистике и другие. Критериями достоверности научного знания в разные исторические эпохи служили разные признаки. Натурфилософские построения древних греков — это стремление к такому уровню обобщения, на котором оказались бы примиренными все виды знания — и основанные на вере, и знания «натуры». Эти обобщения «потребовали» в дальнейшем более четкого обозначения знания «натуры». Такое требование с трудов Аристотеля сформулировалось как законы логики.

Достаточно долго наука удовлетворялась этим критерием достоверности — следованию логическому объяснению. Лишь с XVIII века научные методы познания дополнились новыми критериями достоверности, определяемыми через экспериментальное подтверждение выдвинутой гипотезы объяснения того или иного природного явления. Так постепенно сформировался алгоритм выполнения научного исследования — от постановки научной проблемы через выдвижение гипотезы по ее разрешению и проведение экспериментов, результаты которых должны подтвердить или опровергнуть выдвинутую гипотезу.

По мере развития критериев достоверности научности знания становился особый язык донесения научной информации, выражающийся в правилах

построения определений, понятий. Только научное знание оперирует строгими понятиями, постоянно их уточняя и дополняя.

К настоящему времени выделяют следующие средства познания:

- ✓ логические;
- ✓ математические;
- ✓ материальные;
- ✓ языковые [3].

В последнее время к перечисленным средствам добавляются информационные средства и средства, определяемые научной этикой.

К логическим средствам познания относятся требования выявления причинно-следственных или вероятностных отношений и их соотнесения с определенными системами знаний. Использование логики в процессе построения рассуждений и доказательств позволяет исследователю контролировать вводимые им аргументы, отделяя их от интуитивных или принимаемых некритически.

Математические средства познания позволяют обобщать, абстрагировать количественные отношения между различными признаками исследуемых объектов и явлений. Они систематизируют эмпирические данные, выявляют количественные зависимости и закономерности. Считается, что определенные отрасли науки достигают своей теоретической зрелости тогда, когда становится возможным не только описать, но и объяснить с позиций математики выведенные теоретические закономерности. В биологических исследованиях в последнее время востребовано математическое моделирование, как особая форма идеализации и аналогии.

К материальным средствам познания относится, прежде всего, все материальное оснащение экспериментов: различные приборы и оборудование, реактивы, лаборатории, обсерватории — одним словом, все, что помогает осуществить наблюдение и измерение и получить экспериментальное подтверждение выдвигаемых гипотез. К материальным же средствам относится и все то оснащение, которое помогает предъявить полученные в эксперименте результаты: или на бумажных носителях (публикации в научных изданиях, тезисы материалов научно-практических конференций) или в электронном варианте. Компьютеры тоже относятся к материальным средствам познания. Однако, новые информационные технологии, которые стали разрабатываться благодаря внедрению компьютеров, во многих отраслях науки так сильно преобразовали научно-исследовательскую деятельность, что их стали выделять в отдельную категорию средств познания — информационные средства познания. Не исключено, что в недалеком будущем на основе информационных технологий будут сформулированы новые критерии достоверности научного знания, наряду с теми, которые были выдвинуты в свое время в отношении экспериментального подтверждения.

Не менее важны в организации научно-исследовательской деятельности языковые средства познания. Важно не только добыть новую информацию о мире, но и так предъявить ее, прежде всего, научному сообществу, чтобы оно ее

приняло. В этом сообществе принято взвешенное отношение ко всем новым определениям и положениям, на веру ничего не принимается. Необходимо по принятым в нем законам убедительно доказать и объяснить добытую информацию об окружающем мире. Очень долго занимающиеся научной деятельностью использовали или греческий, или латинский языки. В настоящее время в рамках многих «географических» (этнических) языков сформировалась особая ниша научного языка, а на международных симпозиумах или конференциях языком профессионального общения среди научного сообщества стал английский язык. Он отличен от обыденного, от художественного английского языка, он строг к правилам построения определений и к формулированию научных понятий.

1.4. Методы научного исследования

В классификации методов научного исследования мы придерживались предложенных положений работы [10], в которых основой для классификации послужило учение об организации деятельности. Они рассматривали методы-действия как структурные единицы деятельности, отличительной особенностью которых является наличие цели. Сами же действия состоят из методов-операций. Причем, то или иное действие реализуется с помощью разных операций, в то же время одна и та же операция может входить в разные действия. Таким образом, все методы научного исследования можно обобщить следующим образом (табл. 1):

Таблица 1

Методы научного исследования (на основе [10])

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ		ЭМПИРИЧЕСКИЕ	
Методы-операции	Методы-действия	Методы-операции	Методы-действия
◆ анализ ◆ синтез ◆ сравнение ◆ абстрагирование ◆ конкретизация ◆ обобщение ◆ формализация ◆ индукция ◆ дедукция ◆ идеализация ◆ аналогия ◆ моделирование	◆ диалектика (как метод) ◆ научные теории, проверенные практикой ◆ доказательство ◆ метод анализа систем знаний ◆ дедуктивный (аксиоматический) метод ◆ индуктивно-дедуктивный	◆ изучение литературы, документов и результатов деятельности ◆ наблюдение ◆ измерение ◆ опрос (устный и письменный) ◆ экспертные оценки ◆ тестирование	◆ методы отслеживания объекта: обследование, мониторинг ◆ изучение и обобщение опыта ◆ методы преобразования объекта: опытная работа, эксперимент

◆ мысленный эксперимент ◆ воображение	метод ◆ выявление и разрешение противоречий ◆ постановка проблем ◆ построение гипотез		
--	---	--	--

Рассмотрим обозначенные в таблице методы в применении к исследованиям в области биологии. Прежде всего, необходимо отметить, что для различных отраслей науки особую специфику приобретают только эмпирические методы, теоретические же методы являются инвариантными. Среди теоретических методов исследования методы-операции — это не что иное, как мыслительные операции, которые правомочно сопоставить с теми, которые выделены в психологии мышления (табл. 2)

Таблица 2

Соотнесение умственных операций с учебными целями

Учебные цели (этапы работы с информацией)		Форма мышления	Умственные (когнитивные) операции
1	Узнавание	Представление	Узнавание, описание, выделение главного, сравнение, обобщение
2	Понимание	Понятие	
3	Анализ	Обобщение понятий до суждений	Анализ, синтез, абстрагирование, конкретизация, сопоставление
4	Синтез		
5	Применение	Суждения и умозаключения	Индукция, дедукция
6	Оценка		
7	Личностное отношение		

Теоретические методы научного исследования во многом совпадают с методами познания, реализующимися в учебной деятельности. Различие — в их направленности: методы научного исследования направлены на объекты реального мира, а методы учебного познания — на уже переработанную информацию и зафиксированную в виде текста. Но в обоих случаях происходит познание: для субъекта — это приобретение нового смысла полученной новой информации как от реального объекта окружающего мира, так и из текста. В научно-исследовательской деятельности эти два вида теоретических методов тесно переплетены, так как исследователи постоянно работают и с текстами, и с объектами реального мира. Именно в этом переплетении специфика научно-

исследовательской деятельности. Во всех других видах деятельности аспект познания (познавательной деятельности) всегда существует, но через текст.

Специфика исследовательской деятельности в области биологии состоит в том, что устанавливается определенная доля эмпирических методов исследования. Биология как наука складывалась при усиленной эксплуатации метода наблюдения, а из теоретических методов привлекался метод классификаций. Метод наблюдений и до сих пор является широко привлекаемым. Его считают наиболее информативным методом исследования, так как это единственный метод, который позволяет увидеть все стороны изучаемых живых объектов или явлений с ними связанных, доступные восприятию наблюдателя. Наблюдение может происходить как непосредственно в природе, так и с помощью различных приборов, которых в арсенале биологов в последнее время огромное количество. И это количество приборов продолжает расти, так как оно обеспечивается прогрессом в развитии других отраслей науки и техники. Однако такое инструментальное и приборное оснащение только повышает требования к умениям вести наблюдения. Если при прямом наблюдении необходимо выполнение только следующих обязательных процедур:

- определение цели наблюдения;
- выбор объекта или явления;
- выбор способа и частоты наблюдения;
- определение способа регистрации (фиксации наблюдения);
- обработка и интерпретация полученной информации, то есть непосредственное получение информации [8],

то при использовании дополнительно приборов необходимо учитывать, не вносятся ли искажения в наблюдаемый объект или явление, и что нужно предусмотреть, чтобы свести этот искажающий эффект к минимуму.

Поскольку доля субъективности в методах наблюдения достаточно высока, биологам приходится предусматривать и возможности снижения этого субъективного эффекта. Чаще это происходит с помощью дополнения метода наблюдения методами измерения с последующей статистической обработкой.

Другие эмпирические методы, указанные в таблице, а именно: метод экспертных оценок, опрос и тестирование — используются гораздо меньше в сравнении с методами наблюдения и измерения.

Среди эмпирических методов-действий в биологических исследованиях востребованы обе группы методов:

- а) методы изучения живых объектов без их преобразований (иначе эти методы называются отслеживанием);
- б) методы изучения живых объектов, предусматривающие их активное преобразование (иначе эти методы называются преобразующими).

В первую группу методов входят:

- обследование;
- мониторинг.

Во вторую:

- опытная работа;
- эксперимент.

Биология достаточно долго развивалась при доминировании методов отслеживания, с их помощью изучалось естественное состояние объекта. В настоящее время они также широко востребованы, но среди них возрастает доля мониторинговых исследований. Мониторинг подразумевает регулярное отслеживание состояния объекта или объектов, значений отдельных их параметров с целью изучения динамики происходящих процессов, прогнозирования определенных событий и возможного предотвращения каких-то нежелательных явлений и ситуаций.

Из преобразующих методов в биологических исследованиях востребованы и опытная работа, и эксперимент. Суть отличий опытной работы от эксперимента состоит в том, что в эксперименте исследуются изменения только одного какого-то фактора, в то время как другие поддерживаются в неизменности и контролируются. В опытной же работе, напротив, сопутствующие факторы не контролируются, а отслеживается влияние или действие какой-то инновации на фоне всех остальных и выявляется тем самым результирующий эффект от инновации. Как правило, вначале организуется эксперимент по выявлению нового свойства живого объекта или нового фактора, действующего на него, а затем проводится опытная работа, помогающая установить действие обнаруженной инновации в суммарном виде на фоне всех других свойств изучаемого объекта или в совокупности с другими факторами.

1.5. Организация научного исследования

Любое исследование как цикл, описываемый в характеристиках деятельности, можно разделить на три основных фазы: фазу проектирования (или подготовки); фазу технологическую (или непосредственно исследование) и рефлексивную фазу (или фазу оценки и самооценки).

В работе [10] приводится следующее разделение на фазы, стадии и этапы одного цикла научного исследования (табл. 3).

Таблица 3

Фазы, стадии и этапы научного исследования (на основе [10])

ФАЗЫ	СТАДИИ	ЭТАПЫ
Фаза проектирования	концептуальная стадия	выявление противоречия
		формулирование проблемы
		определение цели исследования
		формирование критериев
	стадия построения гипотезы	—

	стадия конструирования исследования	—
	стадия технологической подготовки исследования	—
Технологическая стадия	стадия проведения исследования	теоретический этап
	стадия оформления результатов	эмпирический этап
Рефлексивная стадия	—	

Далее в нашем пособии подробно описывается каждая из фаз, а также соответствующие стадии и этапы научного исследования. В данном разделе приводится краткая характеристика каждой из фаз научного исследования. Подготовительная фаза или проектирование исследования считается важнейшей. От того, насколько она окажется продуманной, зависит весь ход исследования. В значительной мере данная фаза осуществляется по единой для всех исследований схеме, которая вырабатывалась исторически на основе сложившегося опыта научных исследований. Эту схему можно представить следующими шагами:

- выявление противоречия;
- постановка проблемы;
- определение объекта и предмета исследования;
- формулирование цели исследования, которая помогла бы решить поставленную проблему;
- построение научной гипотезы;
- определение задач исследования;
- планирование исследования.

Вторая фаза — собственно исследовательская — определяется практически целиком содержанием конкретного исследования и напрямую зависит от предыдущей — подготовительной фазы.

В ходе третьей — рефлексивной фазы — происходит оценка и самооценка результатов проведенного исследования и, как правило, закладывается основа нового цикла исследования в виде обнаруженного нового противоречия или в теоретических рассуждениях, или в обнаружении новых фактов.

Глава 2. Проектирование научного исследования

2.1. Проблемы научного исследования в биологии и экологии

Научное исследование в области биологии и экологии имеет свои особенности. Эти особенности связаны, прежде всего,

— с объектом исследования: — объект — живой организм или их совокупность — представляет собой достаточно сложную систему со множеством внутренних взаимосвязей между составляющими ее элементами, объединяющими их в единое целое, а также внешними, позволяющими любой, даже самой сложной системе, быть составляющим элементом в более сложной системе;

— с методами исследования: методы исследования в биологии и экологии, как и в любой другой науке, бывают а) теоретические и б) экспериментальные. Особенностью теоретических является возможность соотнесения естественнонаучных и гуманитарных построений. К особенностям экспериментальных методов можно отнести сочетание традиционных методов наблюдения с усложняющимися экспериментальными установками, вобравшими в себя достижения многих наук, в первую очередь, физики и химии.

Любая исследовательская работа делится на две равнозначные части:

1. Собственно исследовательская — она может быть и чисто теоретической, но чаще бывает экспериментальной. Она связана с разработкой и постановкой эксперимента, накоплением соответствующих экспериментальных данных, статистической обработкой этих данных и получением результатов экспериментов.

2. Предъявление полученного научного материала научному сообществу в виде статей, отчетов, докладов, диссертаций, монографий и т. д. В каком бы виде не были оформлены материалы научных исследований, в основе их предъявления — особый научный жанр, именуемый рефератом.

В настоящее время, когда в школах и других общеобразовательных и начальных профессиональных учебных учреждениях развилась организация научных обществ учащихся, систему подготовки научных кадров можно представить следующим образом (табл. 4):

Освоение исследовательской деятельности

Этапы	Собственно исследовательская часть	Предъявление материалов научного исследования
I. Общеобразовательные учреждения	Под руководством учителя в ходе выполнения различных проектов, экспедиций, экологических троп и т. д.	Реферат в НОУ, рефераты районных и городских олимпиад и конкурсов
II. Профильная ступень общеобразовательных учреждений и начальных профессиональных учреждений	Под руководством учителя или руководителя научно-исследовательских учреждений и высших учебных учреждений включаются в выполнение научных тем соответствующих учреждений. Степень самостоятельности выполнения исследований расширяется	Рефераты областных и всероссийских олимпиад и конкурсов. Ученические диссертации
III. Высшие учебные заведения	Под руководством научного руководителя	Реферат курсовой, курсовая работа, квалификационная работа бакалавра, дипломная работа, магистерская диссертация.
IV. Исследование в соответствующем научном учреждении (заповедник, заказник, научная лаборатория, научно-исследовательский институт, высшее	Самостоятельное исследование под руководством научного руководителя при выполнении кандидатской диссертации и при возможном	Диссертации на соискание ученой степени – кандидата наук, – доктора наук

учебное заведение)	консультировании при выполнении докторской диссертации	
--------------------	--	--

Собственно исследовательская часть начинается с выбора темы. Чаще тему студент получает от научного руководителя, но бывает и так, что студент сам выбирает направление исследования, определяет тему, исходя из собственных устремлений. Во втором случае ищется лаборатория и руководитель, который бы разделил устремления студента и как-то определил возможные взаимосвязи предлагаемого студентом исследования с направлением исследований в лаборатории, с ее перспективными планами. Так или иначе, происходит первая встреча студента с его будущим научным руководителем. Возможно, что предлагаемая студенту тема будет выражена не совсем конкретно, «расплывчато». Такая ситуация вполне реальна. Конкретизация темы произойдет гораздо позже, когда она разработается и осознается исследователем (в нашем случае, начинающим исследователем — студентом). Первая встреча с темой вызывает два рода эмоций. Или полный восторг, когда хочется быстрее начинать работать над темой, или отчаянное разочарование, когда все непонятно, запутанно и вообще неинтересно. В любом случае эмоции необходимо «усмирить», и сделать это можно с помощью выполнения одного очень полезного действия — написать (пока для себя) исследовательскую программу. Именно в ней можно отразить свое первое понимание предлагаемой для исследования темы. Потом это понимание будет углубляться, расширяться, конкретизироваться, обобщаться, но очень важно эти все этапы каким-то образом фиксировать, чтобы корректировать свое понимание темы. В качестве первой такой фиксации предлагается написать исследовательскую программу — описать общий замысел исследования на 2—4 стандартных листах кратко и понятно.

Сразу может не получиться такое написание программы. Необходимо вернуться к научному руководителю, еще раз проговорить, чем предстоит заниматься, уточнить детали, которые не позволили осуществить написание исследовательской программы. Если трудно заставить непосредственно научного руководителя (он может быть в командировке, на конференции и т. д.), необходимо составить разговор с научными сотрудниками той лаборатории, где предстоит исследование. Это поможет глубже вникнуть в замысел исследования и, вполне возможно, поможет обозначить не только тему, но и проблему исследования.

Необходимость постановки проблемы исследования остро встает в период представления результатов научного исследования. Чтобы эту «остроту» несколько «закруглить», над постановкой проблемы стоит задуматься в самом начале исследования, желательно, даже при написании первой (для себя) исследовательской программы.

Название темы научную проблему может и не обозначать. К примеру, студент получает тему: «Влияние какого-то фактора на определенный живой объект». При разработке такой темы можно решать проблему — является ли данный фактор лимитирующим для данного объекта или нет. Возможно, проблема будет в выявлении условий для более эффективного действия фактора на данный живой объект; возможно, наиболее значимой окажется проблема выявления механизма действия данного фактора и т. д., перечень возможных проблем можно продолжать, но необходимо определиться именно с той, которая станет проблемой конкретного исследования.

При определении проблемы биологического и, особенно, экологического исследования необходимо четко различать проблемы исследовательские и проблемы социальные. Очень часто на студенческих научно-практических конференциях, да нередко и при защите курсовых работ можно услышать, как исследовательская проблема подменяется социальной. Чаще это бывает при обозначении исследовательской проблемы в области экологии, ведь каждая из них имеет социальный аспект. Проблема охраны природы — это социальная проблема, а проблема выявления условий, которые способствуют восстановлению (или развитию) какого-то биогеоценоза — проблема исследовательская. Лучше для студенческого исследования, если проблема будет уже, тогда все последующие этапы исследования будут более определены и последовательны.

При постановке проблемы необходимо помнить, что формулирование проблемы — задача авторская. Даже научный руководитель может только помочь в формулировке, но не сделать это вместо начинающего исследователя. Именно этот этап — этап формулирования проблемы — поможет состояться будущему исследователю. Через постановку проблемы исследователь объясняет (сначала самому себе), зачем он взялся за данную тему. Как правило, любой сторонний наблюдатель — коллега, эксперт, руководитель — может лишь указать или на отсутствие проблемы, или на ее «размытость», «расплывчатость». Каких-либо шаблонов по формулированию проблем не существует, просто не может быть. Постановка проблемы всегда отражает именно авторскую, личностную позицию.

В биологических исследованиях бывает, что формулирование проблемы подменяется указанием на неполное знание о каком-то явлении или живом объекте. В данном случае подменяется проблема ссылкой на объект исследования. Объект может действительно представлять «terra incognita», но это не снимает вопроса о постановке проблемы — зачем исследовать именно этот объект или явление. Чтобы более определенно вникнуть в смысл постановки проблемы исследования, необходимо вспомнить определение понятия «проблемы».

Необходимость толкования какого-либо понятия или термина отправляет, в первую очередь, к толковому словарю. Вот как трактуется понятие «проблемы» в толковом словаре В. Даля «Проблема — задача, вопрос, загадка, что предложено на разрешение, на научное решение, задача для отыскания

неизвестного по данному» [6]. Далее — несколько более современных формулировок этого понятия.

«Проблема является формой знания, способствующей определению направления в организации научного исследования — она указывает на неизвестное и побуждает к его познанию» [9]. В этом же источнике — «...с гносеологической точки зрения проблема — это специфическая форма организации знания, объектом которого является не непосредственная предметная реальность, а состояние научного знания об этой реальности» [9].

Вот еще несколько определений. «Проблема — это форма научного знания, в которой определяются границы достоверного и прогнозируются пути развития нового знания [1].

«Проблема возникает в результате фиксации учеными реально существующего или прогнозируемого противоречия, от разрешения которого зависит прогресс научного познания и практики» [1].

«Проблема — это отражение противоречия между знанием и «знанием незнания» [10]. И, наконец, трактовка «проблемы» в энциклопедическом словаре [20] «Проблема — (от греч. *problema* — задача) — в широком смысле — сложный теоретический или практический вопрос, требующий изучения, разрешения».

Какое бы определение не рассматривали, везде указание на границу «известное — неизвестное» как на противоречие между знанием и незнанием. Именно такой процесс — поиска и разрешения противоречия — определил два основных направления в развитии науки, в том числе и биологической, с момента, когда практика стала основным критерием истинности добытого наукой знания. Первое направление связано с теоретическим толкованием полученного знания, т. е. с поиском противоречий в понимании, теоретическом осознании. Это направление имело позитивно зарекомендованное обоснование в виде логики, диалектики, детерминизма.

Второе направление, вначале разработанное для подтверждения истинности теоретических рассуждений, связано с экспериментальным направлением в развитии науки. Эксперимент, как выход в практику, потребовался для обоснования позиции: «практика является критерием истинности». Достаточно быстро это направление заимело и самостоятельное значение, т. к. противоречий между теоретическим обоснованием и возможностями практического использования оказалось столько, что повлекло научное развитие в целом по пути формирования научно-технического направления, а общественное развитие — по пути научно-технического прогресса.

Поиск противоречий или путь развития науки через решение проблем по первому направлению привел к необходимости моделирования, т. к. именно в модели можно зафиксировать то, что изучается в данный момент, и «условно проигнорировать» то, что в этот момент пока мало значимо. Второе направление, обеспечившее научно-технический прогресс, определило

следующие этапы освоения любого научного знания и востребованности его обществом (рис.5):

Для биологического знания такая полная «цепочка» освоения знания стала возможна совсем недавно. О ее завершенности свидетельствует появление биотехнологий. Этап фундаментальных научных исследований, как правило, бывает самым продолжительным. На этом этапе были открыты структуры белков, нуклеиновых кислот, разработана теория ферментативного действия. Особенно важным для последующего технологического использования биологических знаний было открытие в 1967—1968 гг. В. Арбертом, Г. Смитом, Д. Натансоном и др. ферментов ДНК-лигазы и рестрикционных эндонуклеаз. В 1972 году П. Берг впервые сконструировал рекомбинантные молекулы ДНК путем объединения ДНК 2-х различных организмов. Она состояла из фрагментов ДНК бактериофага λ (лямбда) *E. coli*, группы генов самой этой бактерии, ответственных за сбраживание галактозы, и полной ДНК вируса SV40, вызывающего развитие опухолей у обезьян. Уже эти работы П. Берга можно считать переходными к этапу прикладного научного исследования.

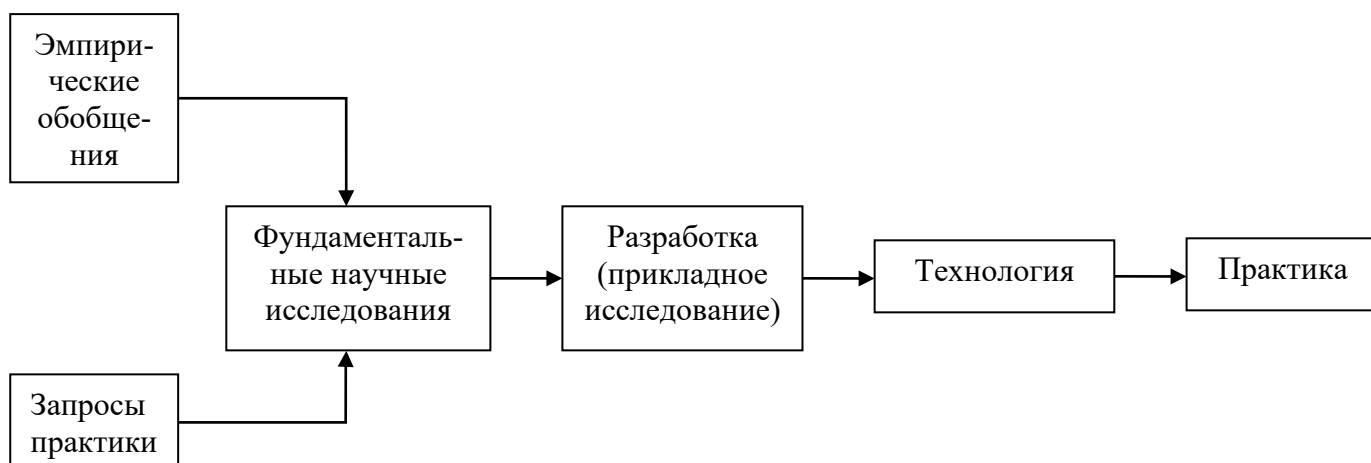


Рис. 5. Последовательность этапов в освоении научного знания

На этом этапе совершенствуются разработки получения организмов с заданными свойствами. В 1973 г. С. Коэк и А. Чанг, применяя ту же методику, что и П. Берг, получили рекомбинантные молекулы ДНК, что позволило довольно легко манипулировать с ДНК того или иного организма. А спустя всего 10 лет разрабатывается полимеразная цепная реакция, позволяющая осуществлять быстрый синтез желаемых фрагментов ДНК в многочисленных копиях за короткое время.

Этап технологический так же требует научных исследований, но это уже исследования в области совершенствования технологий, позволяющих не только получить организмы с заданными свойствами, но и получить их более эффективно с наименьшими материальными затратами и с наибольшей выгодой для производителя. На данном этапе проводится проверка

на лабораторных животных и добровольцах прямого и побочного влияния полученных новых веществ на живые организмы. Реализацией технологического этапа развития биологических знаний являются три «поколения» генетически модифицированных организмов. Первое «поколение» — это организмы с получением одного определенного признака (например, устойчивость к гербицидам или к определенным, чаще вирусным, заболеваниям). Во втором «поколении» генетически модифицированных организмов научились получать организмы с комплексом признаков, среди которых и вещества, особенно необходимые для улучшения здоровья человека. Так были разработаны технологии, позволившие выращивать так называемые «золотой» рис и «золотую» горчицу. Свое название эти растения получили за желтый цвет в связи с увеличенным содержанием в них провитамина А. Третье поколение генетически модифицированных организмов в настоящее время как раз проходит лабораторные испытания. Разрабатываются технологии получения организмов, которые можно назвать «фабрикой необходимых веществ».

В настоящее время в освоении биологического знания все чаще просматривается последовательная завершенность всех этапов — от этапа фундаментальных исследований до этапа технологической реализации. Проблемы исследования на всех этапах разные. Если на этапе фундаментальных исследований проблемы в основном определяются в выявлении структуры, механизмов действия, условий влияния (проблемы познания живых объектов окружающего мира), то на этапе прикладных исследований — проблемой могут являться выявление условий и факторов, способствующих выявлению тех свойств живых организмов, ради которых и задумывались новые разработки. Этап технологических исследований вскрывает проблемы испытания результатов предыдущего этапа разработки.

Необходимо отметить, что выявленные этапы в освоении биологического знания, нашли свое отражение в новом проекте государственных образовательных стандартов третьего поколения в области профессионального биологического образования [14]. В данном проекте, реализующем компетентностный подход, выделяются следующие виды профессиональной деятельности выпускников:

- 1) научно-исследовательская;
- 2) научно-производственная;
- 3) проектная;
- 4) организационно-управленческая;
- 5) педагогическая (в установленном порядке).

Нетрудно заметить, что выделенные виды профессиональной деятельности как раз соответствуют этапам освоения биологического знания (табл. 5).

Соответствие видов профессиональной деятельности биологов и научных проблем, решаемых на разных этапах освоения биологического знания

Этапы освоения биологического знания	Виды профессиональной деятельности биологов	Научные проблемы
фундаментальные исследования	научно-исследовательская	Проблемы познания – состава, структуры – взаимодействий, процессов, механизмов – свойств, характеристик – законов, закономерностей жизнедеятельности живых организмов.
прикладные исследования	научно-производственная (прикладные разработки)	Проблемы создания биоструктур с заданными свойствами. Проблемы разработки биотехнологий.
технологические исследования	проектная* (технологические разработки)	Проблемы доработки биотехнологий до уровня рентабельности. Проблемы проверки безопасности биотехнологий для здоровья биологических объектов (в том числе и человека).
этап внедрения биотехнологий	организационно-управленческая	Проблемы организационные, социальные (не исследовательские).

*Вид профессиональной деятельности, названный проектным, подразумевает выполнение проектов по разработке технологий. На самом деле термин «проектный» определяет все этапы освоения знания, и такие виды деятельности, как научно-исследовательский и научно-производственный тоже можно назвать «проектами» (см. главу 1).

В отношении экологических исследований в настоящее время можно определить следующие основные проблемы исследования в соответствии с этапами освоения нового знания (табл. 6).

Соответствие видов профессиональной деятельности экологов и научных проблем, решаемых на разных этапах освоения экологического знания

Этапы освоения экологического знания	Виды профессиональной деятельности	Научные проблемы
фундаментальные исследования	Научно-исследовательская	Проблемы познания – надорганизменных систем – взаимодействий биологических систем с факторами окружающей среды – свойств и характеристик надорганизменных систем разного уровня – законов и закономерностей функционирования биосистем всех уровней.
Прикладные исследования	Научно-производственная (прикладные разработки)	Проблемы разработки новых технологий в области охраны окружающей среды на основе биомониторинга. Проблемы разработки механизмов оценки состояния природной среды. Проблемы восстановления биоресурсов.
Технологические исследования	Проектная (технологические разработки)	Проблема доработки технологий в области оценки и охраны окружающей среды до уровня внедрения в производственные циклы. Проблема соответствия существующих

этап внедрения экологических технологий	организационно-управленческая	экологических технологий (охраняемые территории разного уровня от памятников природы до глобальных заповедников) новым критериям и оценкам безопасности окружающей среды.
этап просветительско-образовательный	педагогическая и просветительская	проблемы исследовательского характера, но в области -планирования и управления -расширения сферы действия экологической экспертизы проблемы в области экологического образования и просвещения

Как видно из приведенных таблиц задача постановки проблемы исследования как в области биологии, так и экологии организует все виды профессиональной деятельности биологов и экологов, предусмотренные в государственных образовательных стандартах третьего поколения. Значит, умение ставить и разрешать проблемы является одним из ключевых умений при выполнении всех видов профессиональной деятельности выпускников биологического факультета по специальности «биология» и «экология».

2.2. Постановка проблемы научного исследования

В процессе постановки любая научная проблема проходит через ряд этапов. На первом этапе происходит знакомство

- 1) с историей вопроса;
- 2) с современным состоянием.

Так начинается работа над темой — с предварительного ознакомления степени ее изученности. Иногда список литературы для ознакомления с темой предлагает научный руководитель, но лучше, если этот список составит сам молодой исследователь, согласовав его с научным руководителем. Необходимо подобрать литературу не только по конкретному вопросу, предлагаемому для

исследования (ее как раз не должно быть, иначе этот вопрос и не исследовался бы), а несколько шире, охватывая смежные области, расширяясь или через новые объекты, или методы исследования.

Как правило, научные проблемы формулируются на основе конкретных данных. Одна и та же проблема может переосмысливаться и корректироваться в ходе развития науки и общества. Одно и то же явление может осознаваться по-разному, в зависимости от уровня развития науки. Когда в какой-либо области науки разработана соответствующая теория, подтвержденная прогнозируемыми следствиями, то противоречий, а значит и проблем определенное время не возникает, вследствие отсутствия противоречащих установленным гипотезам фактов. Проблемы также не возникают и в обратной ситуации, когда отсутствует теория. Нет теории, нет и гипотез, которые помогают объяснять противоречивые факты, добытые для разрешения научных проблем.

Для осознания и осмысления проблемы необходимо владеть информацией о предпосылках вопроса, об истории развития проблемы, о различных подходах, концепциях, течениях, научных школах. Лишь при этих условиях можно осознанно подойти к тому этапу, когда становятся отчетливо видны границы существующих знаний по данному вопросу. На данном этапе знакомства с опубликованным материалом по теме исследования необходимо начать классифицировать его. Основания для классификации могут быть разными и определяются авторской позицией. Однако есть несколько общих положений. Выделяют материалы методологического, теоретического характера, материалы эмпирического обобщения фактов, помогающих выявить научную проблему, а также материалы методического и экспериментального характера, которые помогут в дальнейшем выбрать и обосновать постановку экспериментов, помогающих решить выделенную проблему. Выделяется также литература по району предполагаемых полевых исследований, если таковые предполагаются, особенно в ботанических, зоологических или экологических исследованиях. Таким образом, начинает создаваться библиография по теме исследования. Она окажется крайне необходимой во второй части исследования — при предъявлении материалов исследования. Поэтому с самого начала необходимо полностью оформлять литературные источники по правилам, описанным в данном пособии ниже.

Работа с литературными источниками будет необходима на всем протяжении исследования, но в самом начале исследования она особенно важна в связи с определением проблемы исследования. Понятие «проблема» часто связывают с понятием «вопрос». Однако отождествлять эти понятия нельзя. Структура проблемы сложна, а содержание шире. Вопрос или несколько вопросов могут быть включены в качестве структурных компонентов внутри сложной составной проблемы. Они помогут в дальнейшем сформулировать задачи исследования. Предмет вопроса характеризуется тем, что в нем выделяется «нечто», существование чего подразумевается, и таким образом выделяется круг возможных значений неизвестного. То есть, каждый вопрос

содержит нечто известное (предпосылки) и то, что требует дополнительного выяснения.

Предпосылки вопроса или проблемы — это опора на вполне определенные, устоявшиеся суждения и знания, которых в данный момент недостаточно и неопределенность которых необходимо устранить. Необходимо различать предпосылки истинные и ложные, опирающиеся на суждения, истинность которых не подтверждена критериями, наличествующими определенному периоду развития науки. Только истинные предпосылки содержат информацию, для конкретизации которой требуется дополнительное разъяснение.

Обозначенная таким образом проблема, как правило, требует уточнения формулировки. Вообще уточнение формулировок — это «рабочий момент» любого научного исследования. При формулировании проблемы зачастую бывает неясно, правильно поставлен в ней вопрос или нет, т. е. возможен ли в принципе истинный ответ по данной проблеме или нет. Для уточнения формулировок сначала следует проверить истинность предпосылок существования объектов, их свойств, отношений и действий и др.

Если все предпосылки окажутся истинными, то вопрос считается правильным. Если хоть одна предпосылка окажется ложной, то неправильным будет и сам вопрос. Он должен быть переформулирован.

После проверки предпосылок следует обратиться к используемым понятиям в формулировке проблемы. От смысла используемых понятий в значительной степени зависит степень корректности формулировки проблемы. Поэтому проявление смысла терминов и понятий, используемых в формулировке проблемы — обязательный момент на этапе ее уточнения. Каждый используемый научный термин или понятие должны быть четко определены и для самого автора, и для предполагаемых оппонентов.

Окончательная формулировка проблемы происходит позднее, и мы вернемся к этому вопросу при обсуждении того, как представлять материалы научного исследования. Однако на первом этапе постановки проблемы желательно знать основные позиции относительно самого понятия «проблемы». В частности, необходимо представлять структуру проблемы. Структура проблемы может быть моносоставной или полисоставной (рис. 6).

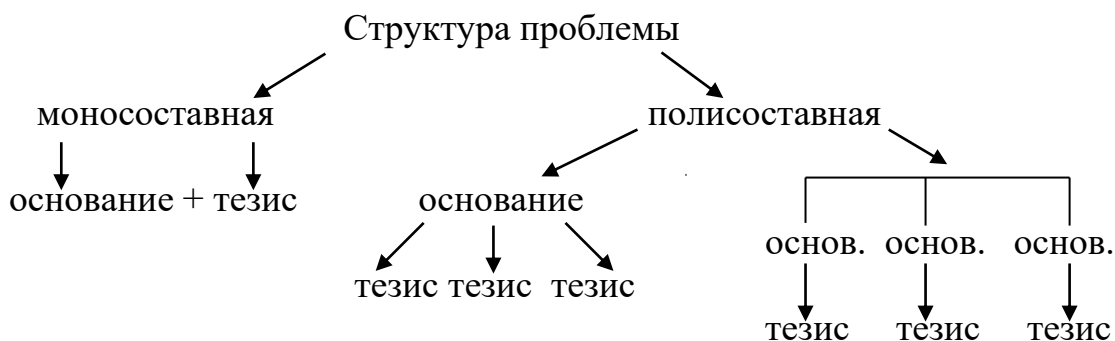


Рис. 6. Структуры проблемы

В моносоставной структуре содержится один тезис при единственном основании. В полисоставной структуре выдвигается несколько тезисов, причем, у каждого тезиса может быть свое отдельное основание или у всех тезисов — одно общее основание.

После того, как уточнили смысл всех используемых терминов и понятий, провели проверку истинности всех предпосылок, разобрались со структурой проблемы, наступает заключительный этап — этап критической оценки выдвигаемой научной проблемы. Это самый продолжительный этап. Критически оценивать проблему необходимо и во время работы с научной литературой, и при получении и обсуждении результатов экспериментов, и при оформлении материалов научного исследования. Как в любой познавательной задаче, в научной проблеме главное — не столько найти ответ, сколько способ ее решения. Именно этим «проблема» отличается от «непроблемы» где неизвестен способ ее решения. От студентов — дипломников иногда можно слышать, что «проблема» их исследования — в освоении нового метода, более современного. Однако в такой формулировке — это не проблема научного исследования, а проблема освоения метода. Проблему исследования необходимо искать, отвечая на следующие вопросы: в чем была ограниченность аналогичных предыдущих методов? Что в структуре, или функциях и свойствах живого объекта было недоступно при исследовании другими известными методами? Для чего потребовался этот новый метод, а не какой-то другой? Этап критической оценки выдвигаемой проблемы при освоении новых методов и средств должен быть наиболее тщательным. В процессе оценки возможны вероятные возражения против поставленной проблемы. Для сбора этих возражений желательно всестороннее обсуждение ее с коллегами. Может ли выдвигаемая проблема быть разрешена в принципе? Может ли она быть разрешена при современном состоянии науки? Корректно ли сформулирована проблема? Разрешение данной проблемы будет полезно и необходимо для научной теории или для практики?

2.3. Цели и задачи исследования

Критическая оценка поставленной проблемы постепенно переходит в следующий этап научного исследования — этап формулирования цели и задач исследования. Формулировка цели — это не переформулировка темы исследования. Цель должна быть напрямую связана с решением поставленной научной проблемы. Поставить цель исследования — это коротко (лучше в одном предложении) изложить возможное решение проблемы. Дальше имеет смысл провести обратную операцию — попробовать сформулировать что будет, если поставленная цель будет достигнута? Будет ли она способствовать разрешению поставленной научной проблемы?

После того, как цель обозначена, следует этап формулировки задач исследования. Задачи — это по сути результат творческого уточнения

поставленной исследовательской цели. Цель, как правило, разбивается на несколько (3–6) подцелей (задач), которые имеют более конкретный и операциональный характер. Задачи задают основные содержательные разделы будущей исследовательской работы, причем как в теоретическом плане, так и в практическом. Основные направления, задаваемые задачами исследования, рассматриваются сначала в теории (в обзоре литературы), а затем в организации экспериментов.

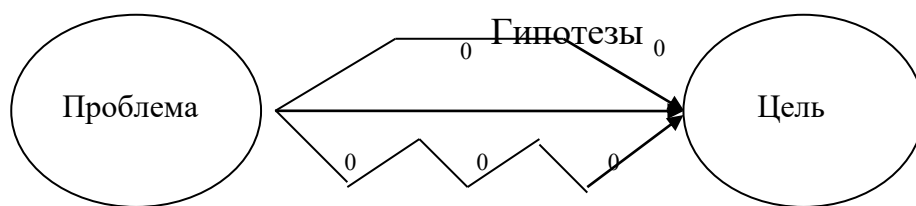
При обсуждении целей и задач исследования решается вопрос о границах объекта исследования и о предмете исследования. Опыт показывает, что чаще возникает желание раздвинуть рамки объекта. Это желание возникает из понятной исследовательской позиции — сделать, если уж не проблему (здесь чаще исследователь проявляет скромность), то хотя бы объект масштабнее и значительнее. Но если объект настолько расширяется, что приобретает размытые очертания, то и следует ожидать «размытых результатов». Чем опытнее исследователь, тем чаще он следует правилу сужения и ограничения объекта.

Если исследователь может учесть множество ограничений для своего объекта, это означает, что он имеет достаточные представления о своем объекте и, скорее всего сумеет выполнить поставленные перед ним задачи. Умения находить ограничения для своего объекта исследования приводят к более четкому определению предмета исследования. Предмет исследования — это выделенный в ходе ограничений объекта его вполне определенный аспект или составную часть. Фиксация предмета увязывает объект с исследовательской проблемой и также вносит вклад в ограничение объекта. Так, к примеру, изучая механизм вполне определенной биохимической реакции, предметом может стать или только какой-то этап этой реакции, или ее динамические характеристики, или сродство реагентов реакции к определенным ферментам и т. д.

Этап определения цели, объекта и предмета исследования сопровождается определением ключевых понятий. Как правило, на данном этапе ключевые понятия необходимо увязать с методологической базой исследования, с именами классиков и современников, к которым апеллирует исследователь, с выявлением традиций, которые будут служить основанием исследования. Данная работа предопределяет основные направления, которые организуют структуру предстоящей исследовательской работы.

2.4. Гипотеза исследования

На предварительном этапе работы стадия выдвижения гипотезы исследования является одной из наиболее важных. В формулировке гипотезы необходимо увязать ту проблему, которая определила исследование, цель — как ожидаемый результат по разрешению проблемы и путь, которым этот результат может быть достигнут (рис. 7).



0 — задачи

Рис. 7. Взаимосвязь гипотезы с проблемой и целью исследования

Гипотеза — это всегда предположение, но не о наличии или отсутствии какого-либо явления, а о возможности это явление выделить и увязать его с уже известными вполне определенными причинно-следственными, функциональными и другими связями. Гипотезы не решают проблему, но предлагают модель или прообраз ее решения. Поэтому от формулирования гипотезы напрямую зависит и возможность, и характер предстоящего исследования.

Первоначальные подходы к решению научной проблемы еще нельзя назвать гипотезой, это всего лишь догадки. Но для выдвижения гипотезы стадия догадки или предположения обязательна. Первоначально выдвинутое предположение впоследствии обретает и другие, свойственные ей качества. Предположение — не синоним гипотезы. Гипотеза должна содержать ранее известное в форме предпосылки и новое знание. Связь же между ранее известным и неизвестным осуществляется при помощи предположения. Это предположение выражается в форме проблематичных суждений, истинность или ложность которых еще не доказана, но предстоит доказать в предпринятом исследовании. Эти выдвинутые суждения должны иметь большую долю вероятности, т.к. они основаны на уже доказанных, предшествующих знаниях.

Гипотезы могут иметь простую или сложную структуру. В простой гипотезе предположение напрямую увязывает старое знание с неизвестным новым (рис. 8). Как правило, по своей функциональной направленности такие гипотезы могут быть или описательными, или объяснительными. Описательные гипотезы кратко резюмируют изучаемые явления, описывают общие формы их связи. К настоящему моменту развития науки простые описательные гипотезы очень характерны для работ по классификации очень сложных явлений. В биологических исследованиях они, как правило, в основе работ по новым подходам в классификации биологических объектов, по моделированию биологических систем. Чем сложнее объект исследования, тем проще по форме должна быть гипотеза. Объяснительные гипотезы раскрывают возможные следствия из определенных факторов и условий, т.е. обстоятельства, в результате стечения которых получен предполагаемый результат. В биологических исследованиях такие объяснительные гипотезы

наиболее распространены в молекулярных, физиологических, структурных работах.

Сложные по структуре гипотезы содержат несколько взаимосвязанных предположений. Любая структура гипотезы (и простая, и сложная) включает в себя:

- а) утверждение;
- б) предположение;
- в) научное обоснование.

Обоснование может не формулироваться в явном виде, тогда структура гипотезы будет двусоставной. Например: 1) «...предполагаемый механизм будет эффективным, т. к...» или 2) «Если, во-первых,..., во-вторых..., то предполагаемый результат будет соответствовать...».

Двусоставная гипотеза возможна также в том случае, когда воедино сливаются утверждение и предположение и обретают форму гипотетического утверждения. Примеры формулирования такой гипотезы следующие: 1) «...это (механизм, структура и др.) должно быть таким-то и таким-то»; или 2) «на основании того-то и того-то..., возможно...».

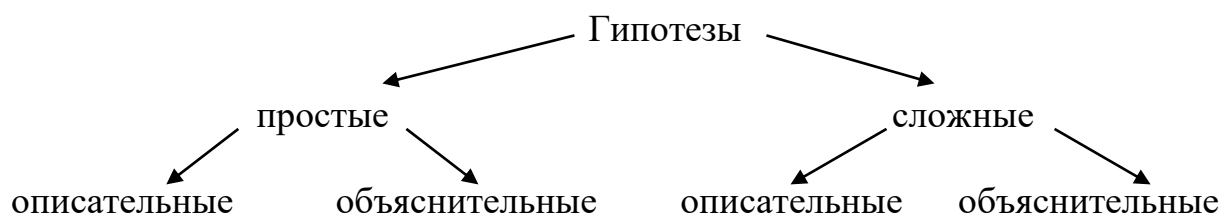


Рис. 8. Структура гипотезы

Несмотря на разнообразие форм структуры гипотезы в ней всегда должна быть представлена некая система, включающая в себя ряд элементов, каждый из которых в отдельности уже всем знаком, но в данной системе приобретает новое качество, способствующее решению научной проблемы.

Гипотеза всегда создается под научную проблему, но именно это в ней зачастую выглядит завуалировано. Если это происходит, целесообразно проблему переформулировать, чаще всего, делая ее более узкой, более конкретной, более целенаправленной. Важно при этом определиться еще раз с областью проблемы — теоретическая, фундаментальная, прикладная или технологическая область охватывается проблемой исследования.

При конструировании гипотезы можно выделить несколько стадий. Первая стадия как раз и связана с фиксацией возникновения проблемной ситуации. На второй показывается (а, возможно, и доказывается), невозможность объяснения причин какого-либо явления, зафиксированного в проблеме, с помощью известных приемов и средств научного исследования. На третьей стадии формируется научное предположение или о возможной структуре явления, или о возможной причине возникновения данного явления, или о механизме действия и прочее. Одновременно на данной стадии

определяются следствия, логично вытекающие из предложенного предположения. На заключительной стадии происходит опытно-экспериментальная проверка соответствия этих следствий фактам действительности.

От простого предположения гипотеза отличается также тем, что должна соответствовать ряду методологических требований:

- логической простоте;
- высокой степени вероятности;
- широте применения;
- концептуальности;
- научной новизне;
- верификации [1].

Первое требование — логической простоты — предполагает, во-первых, логическую взаимосвязь утверждения, предположения и обоснования, а, во-вторых, — только эту взаимосвязь, т. е. не должна содержать ничего лишнего. Гипотеза помогает объяснить как можно больше фактов возможно меньшим числом предпосылок.

Второе требование — требование вероятности — означает, что основное предположение гипотезы должно иметь высокую степень возможности ее реализации. Если гипотеза многоаспектна, сложна, т. е. помимо основного предположения содержит и второстепенные, не все из которых найдут подтверждение, то основное предположение должно нести в себе высокую степень вероятности. Однако, в научном исследовании может случиться и такое, что будет получен результат, который будет противоречить выдвинутому предположению. В науке отрицательный результат — тоже результат. Такое обнаруженное противоречие — новый стимул к дальнейшему исследованию в теоретической области. Необходимо искать новые теоретические предпосылки и новое обоснование. На сегодняшнем этапе развития науки не подтверждаются чаще всего второстепенные предположения. Их тоже не следует упускать из внимания. В науке любое противоречие требует своего разрешения.

Третье требование — широты применения — предполагает, что с его помощью можно объяснить целый класс явлений, а не только те, для объяснения которых оно предназначено. Однако, это требование не сразу может быть выполнено, так как потребуется время для подтверждения гипотезы для разных явлений, составляющий этот класс. Данное требование при предъявлении к целому классу явлений предопределяет следующее требование — концептуальности.

В концептуальности выражается прогностическая функция науки: или подтверждается новыми положениями уже существующая концепция о тех объектах или явлениях, которые исследуются; или развивается новая концепция, объясняющая то, что известно, с новым знанием, добытым в ходе исследования. Как правило, выполнение данного требования становится возможным после того, как будут получены результаты исследования, т. е. на

этапе их предъявления. Поэтому к выполнению этого требования необходимо еще вернуться. На данном же — подготовительном этапе — необходимо готовиться к исполнению данного требования, особенно при выполнении исследований, которые будут положены в основу диссертаций как на соискание ученой степени кандидата, так и доктора наук.

Следующее требование — научной новизны — также связано с предыдущими. Гипотеза должна раскрывать преемственную связь предшествующих знаний с новыми об исследуемом явлении или объекте. Причем, новизна может быть как теоретического, так и практического характера.

Последнее требование предусматривает, что любая гипотеза может быть проверена. Требование верификации не определяет характер проверки. Проверить можно и теоретически через варианты логических операций, приводящим к тем же прогнозам, и практически — через возможность воспроизведения результатов экспериментальным путем. Чаще всего гипотезы проверяются опытно-экспериментальным путем. Если гипотеза сформулирована расплывчато, ее невозможно проверить ни практически, ни теоретически. Суммируя все сказанное о гипотезе, можно предложить следующую схему (рис. 9).



Рис. 9. Структура и свойства гипотезы

2.5. Программа и план исследования

После того, как были сформулированы основные теоретические положения — научная проблема, объект и предмет исследования, а также гипотеза исследования, для раскрытия этих положений составляется программа и план исследования. Программа составляется под те основные направления и задачи, которые выделились при формулировании этих положений. Как правило, эти направления концентрируются в основных аспектах гипотезы, которые должны быть взаимосвязаны с теоретической и практической новизной предстоящего исследования. В рамках каждого направления предусматривается работа с литературными источниками, экспериментальная работа по получению новых данных, работа по статистической обработке и предъявлению полученных результатов. План исследования все выделенные направления и работу внутри них организует во времени. План намечает, что и когда целесообразнее выполнять. Отступление от плана не только возможно, они, как правило, бывают всегда. Но планирование позволяет не увлечься чем-то одним, а распределить внимание исследователя на все аспекты работы, что бывает чрезвычайно важным. В научном исследовании, имеющем дело всегда с новой, неизвестной информацией, точно определить, когда ее «встретишь» возможно, если предусмотреть каждый возможный шаг навстречу ей. Этому как раз и помогают программа и план исследования.

Начинающий исследователь, работающий над курсовой или дипломной (бакалаврской) работой, план исследования, как правило, получает или уже в готовом виде от научного руководителя, или составляет его вместе с ним. Даже если план готовый, необходимо его пересмотреть еще раз, чтобы сделать его выполнимым именно Вами. По возможности в программе и в плане необходимо предусмотреть следующие позиции:

- ❖ выделить и описать по возможности более детально все этапы предполагаемого исследования. Определить, какие из этапов должны следовать в строгой последовательности, какие могут протекать параллельно. Это в будущем при проведении исследования поможет более организованно вносить изменения и вести более тщательно контроль за получением результатов.
- ❖ отобрать методики и оформить на них библиографические карточки или ссылки, предусмотрев среди них первичные источники тех авторов, которые впервые предложили метод исследования, а вторичные — тех авторов, которые внесли в методику существенные для Вас дополнения или изменения. Последние часто оказываются сотрудниками той лаборатории, в которой Вам предстоит выполнять исследовательскую работу. Такое знание поможет установить хорошие рабочие контакты с сотрудниками лаборатории.
- ❖ разделить методики на организующие:

1) подготовку исследования (сюда, как правило, входят: у биологов — методы по выращиванию и подготовке живого объекта к проведению исследования;

у экологов — методы картирования местности с указанием видового состава обитающих в исследуемой местности животных и произрастающих растений);

2) проведение основного исследования;

3) сопутствующие основному исследованию (в число таких методик, как правило, входят методики построения калибровочных кривых, методики проверки необходимых для исследования приборов и др.);

- ❖ описать отобранные методики в последовательном отражении этапов проведения исследования.

Такое подразделение на подготовительные, основные и сопутствующие методики желательно предусмотреть в каждом из направлений исследования. Направлений в биологическом и экологическом исследовании в настоящее время выделяют несколько:

- ✚ полевое наблюдение;
- ✚ лабораторный эксперимент;
- ✚ модельный эксперимент;
- ✚ мониторинг.

Исследование может содержать только одно из выделенных направлений, а может сочетать их несколько. Чтобы как можно полнее предусмотреть возможные сочетания различных методик желательно спланировать исследование заранее:

- разработать дневник исследования, в котором предусмотреть записи для наблюдений, эксперимента, мониторинга, если в исследовании сочетаются эти направления. Желательно предусмотреть как запланированные, так и дополнительные записи. Часто подобные дневники уже разработаны в тех научных коллективах, где вы будете проводить исследование. Желательно с ними познакомиться заранее и при необходимости внести изменения (но лучше только дополнения), устраивающие Вас. Графа для дополнительных записей (или примечаний) бывает очень важной, позволяющей отследить некоторые закономерности, непредусмотренные в начале исследования. Записи этой графы могут «подсказать» перспективы исследования;
- определиться с выборкой для одного наблюдения или эксперимента и с числом наблюдений или экспериментов, чтобы получить более достоверные результаты.

Достаточно подробный план исследования в области биологии необходим еще и потому, что многие явления, с которыми исследователь встречается особенно в ходе экспедиции или экскурсии, бывают мимолетными или иначе их называют быстротекущими. Если к ним не подготовиться заранее, в том числе с помощью плана, это явление не зафиксируется, а повториться оно сможет, в лучшем случае, через год и позже. Многие биологические

и экологические исследования имеют сезонный характер, необходимо как можно плотнее использовать сезонное время и отследить изменение как можно большего числа показателей, характеризующих изучаемый объект.

По продолжительности все эксперименты и наблюдения в биологических исследованиях можно разделить на три больших группы:

I группа — «короткие» наблюдения и эксперименты.

Они характерны для исследований на молекулярном и клеточном уровнях, а также на организменном, но для организмов с коротким циклом развития (микроорганизмы, простейшие, дрозиды и др.)

II группа — «среднесрочные» наблюдения и эксперименты.

Характерны для исследований на уровне организмов, цикл развития которых 1—2 года. Это, прежде всего, растения, а также некоторые животные. Эксперимент в данном случае длится несколько лет.

III группа — «длительные» наблюдения и эксперименты.

Характерны, как правило, для экологических исследований, когда выявляются изменения в экосистемах в течение нескольких лет.

Подобные различия в длительности наблюдений и экспериментов требуют разной подготовки и разных подходов в статистической обработке полученных результатов. Эксперименты I группы легче повторить, используя меньшее число экспериментальных особей. В то же время исследования с III группой не позволяют «дублировать» сам эксперимент или наблюдение, важно зафиксировать выявляющиеся изменения на возможно большем числе случаев.

В ботанических, зоологических и экологических исследованиях часто бывает необходимо включиться в продолжение тех исследований, которые проводились в предыдущие годы (и даже десятилетия) другими исследователями. Зачастую эти исследования проводились на основе других подходов и с использованием иных методик. В новой программе и плане исследований необходимо отразить эти изменения, чтобы в последующем сделать более адекватные выводы. Если имеется возможность ознакомиться не только с выводами, но и дневниками наблюдений предыдущих исследователей, необходимо это сделать, и в плане предусмотреть для этого время до организации личных наблюдений. Неплохо было бы предусмотреть также время в зоологических, ботанических и экологических исследованиях для сравнения маршрутов, учетных линий, пробных площадок прошлых экспедиций и той, в которой предстоит участвовать.

Для всех полевых исследований картирование является обязательным элементом. Только некоторые исследователи считают его одним из основных видов работ, а другие — вспомогательным. Каким бы видом работ его не считать, выполнять его необходимо до проведения основного исследования. Карта или достаточно подробный план местности необходимы для полевой работы и в период обработки материалов.

Глава 3. Проведение научного исследования

3.1. Работа с научной литературой на стадии проведения исследования

Непосредственное исполнение научного исследования зависит от множества факторов. Главное — предусмотреть как можно большее их количество и направить их действие на то, чтобы они помогали исследованию, а не тормозили его. Для этого и был предусмотрен подготовительный период. Чем тщательнее его удалось осуществить, тем успешнее пройдет период основного исследования. Все результаты обязательно фиксируете в «Дневниках» (наблюдений, экспериментов). Желательно, предварительные расчеты по калибровочным кривым проводить в данный период, чтобы определиться в правильности используемого экспериментального подхода. В случае несовпадения получаемых Вами данных с теми, которые были известны Вам по литературе, Вы можете обнаружить некоторые ошибочные положения и предупредить их проявления в своих исследованиях. Полную статистическую обработку полученных данных целесообразно провести сразу же после осуществления всех экспериментальных процедур. Этап статистической обработки — чрезвычайно важный этап научного исследования, и он будет рассмотрен ниже подробнее.

В проведении данного периода — основного исследования — необходимо не только помнить, но и постоянно осуществлять еще одну процедуру научного исследования — процедуру пополнения библиографии по теме исследования. В данный период времени для более тщательной работы с литературными источниками, как правило, не хватает. Но оставлять эту работу на более поздний срок тоже не следует. Работа с литературными источниками должна быть систематической и со временем организовать у Вас определенную культуру работы с научной литературой. Для этого необходимо научиться:

- осуществлять поиск необходимой информации (в эту позицию входит не только знание источников, поставляющих информацию, но и умение отобрать из конкретной статьи необходимые сведения);
- осуществлять кодирование для сохранения выявленной по теме исследования информации (в эту позицию входит умение кратко записать извлеченную информацию в виде тезисов, плана, схем и др., а также правильное оформление ссылки);
- осуществлять сохранение информации (предусматривает умение вести разные каталоги по теме исследования: алфавитные по авторам, алфавитные по направлениям исследования внутри темы);

- осуществлять извлечение необходимой информации (предусматривает быстрое извлечение нужной информации, что возможно только при условии тщательности и аккуратности в организации собственных каталогов);
- осуществлять использование научной информации (предусматривает ее переработку для обоснования логики Вашего исследования, но не предусматривает искажения ее смысла).

По мере выполнения исследовательской работы цели работы с научной литературой меняются. На подготовительном этапе преобладали информационно-поисковые цели. Они предусматривали нахождение как можно большего количества информации на интересующую Вас тему. Этот поиск определил разделение всего литературного материала по различным направлениям (или подтемам) исследования и заложил по сути основу вашей личной библиографической картотеки. Как правило, для достижения информационно-поисковых целей используется так называемое просмотровое чтение.

В настоящее время для биологических исследований привлекаются источники не только на бумажных носителях, но и электронные. Наиболее распространенными для исследователей-биологов являются следующие интернет-ресурсы:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov> — National Center for Biotechnology Information

Содержит больше десятка научных баз данных, включая наиболее популярную базу PubMed. Имеет достаточно удобный интерфейс и множество различных опций для поиска.

<http://scholar.google.com> — Google Scholar

Сервис корпорации Google предназначенный исключительно для поиска научных публикаций. Интерфейс достаточно прост, однако и здесь можно найти что-то интересное. В базе содержатся и русскоязычные статьи.

<http://www.biomedcentral.com> — BioMed Central

Это независимое издательство, предоставляющее открытый доступ к научным публикациям из журналов, посвященных биомедицинским исследованиям: медицине, биомедицине, биотехнологиям, биоинформатике. Доступ ко всем журналам открытый, но издательство также предоставляет доступ по подписке к дополнительным изданиям и услугам. На сайте отлажен механизм учета цитирования статей.

<http://www.sciencedirect.com> — ScienceDirect

Портал ScienceDirect объединяет все журналы издательства Elsevier. Содержит большое количество статей, однако полные тексты статей доступны только для зарегистрированных пользователей.

Крупнейшей в мире библиографической базой данных является Chemical abstract, содержащая информацию из многих областей науки. Через Интернет Chemical Abstracts предоставляет доступ к более чем 190 специализированным базам данных, среди которых наибольший интерес для биологов предоставляют

BIOSIS и MEDLINE. К сожалению, Chemical Abstract — не бесплатный сервис, и его услуги стоят довольно дорого.

BIOSIS — организация, разрабатывающая базы данных, включающие в себя всю библиографию биологической и биомедицинской тематики. В печатном виде и на компакт-дисках BIOSIS издает Biological Abstracts, Biological Abstracts/RPM (Reports Review Meetings), Zoological Abstracts и пр. Непосредственного доступа через Интернет к своим продуктам BIOSIS не предоставляет. Электронные варианты доступны для использования через посредников, таких как Chemical Abstracts, KR SinceBase и др., услуги которых, разумеется, платные.

MEDLINE база данных, разработанная National Library of Medicine, которая содержит библиографические ссылки (автор, название, журнал и резюме) в области медицины, молекулярной биологии и биохимии. До недавнего времени для бесплатного публичного доступа через Интернет была доступна лишь часть. В настоящее время, благодаря специальной федеральной программе США, полным MEDLINE можно пользоваться бесплатно. Таким образом, для большинства биологов, работающих в области молекулярной биологии или генетики, MEDLINE сегодня является первым и наиболее удобным источником библиографической информации. Кроме того, MEDLINE интегрирована с другими базами данных, что делает её использование весьма эффективным. Существует несколько удобных WWW веб-интерфейсов для работы с MEDLINE. Среди них в первую очередь рекомендуются WWW Entrez и PubMed. Из прочих интерфейсов следует выделить BioMedNet и HealthGate. Все из перечисленных интерфейсов имеют подробные инструкции по использованию, которые настоятельно рекомендуется изучить для эффективного использования системы.

На этапе основного исследования информационно-поисковые цели работы с научной литературой продолжают оставаться (как впрочем во все время исследования), но они дополняются новыми целями по выявлению авторских позиций отобранных материалов. Для этого используется так называемое ознакомительное прочтение отобранных материалов. Такое чтение подразумевает достаточно внимательное прочтение отобранных материалов, чтобы более основательно уяснить позиции автора и постараться выявить те позиции, которые Вы разделяете, и позиции, противоречащие Вашим. На данном этапе необходимо дополнить библиографические записи на карточке ссылкой на особенно важную для Вас страницу. Вместе с дополнением имеет смысл проверить правильность заполнения библиографической карточки. В ней должно быть отражено:

- ✓ фамилии и инициалы авторов (всех);
- ✓ заглавие работы (книги, журнальной статьи, тезисов доклада, научной статьи сборника);
- ✓ название издания (монографии, журнала, сборника статей, материалов научно-практической конференции, семинаров, совещаний и др.);
- ✓ место и год издания (а также номер и том издания для журналов);

- ✓ научный редактор издания (если таковой имеется);
- ✓ количество страниц.

Все перечисленные сведения об издании находятся на его второй странице.

В ходе ознакомительного чтения Вы во второй раз проводите «сортировку» материала. После такого чтения одна и та же статья или книга может попасть в несколько разделов Вашего каталога, отражая разные направления Вашего исследования. В это время, как правило, ведется активная работа со словарем, начатая еще в ходе подготовительного этапа. Вполне возможно, что придется столкнуться с разными определениями одного и того же понятия. Их сравнение помогает определиться с направлением его становления или развития: так Вы увидите, что в понятии уже состоявшееся, а что продолжает конкретизироваться и детализироваться. Важно не забыть после каждого определения записать его автора и сделать ссылку на издание, из которого Вы данное определение выписали.

Информацию, которую Вы обретаєте в ходе ознакомительного чтения, Вы будете использовать в дальнейшем, поэтому лучше её зафиксировать. Фиксацию прочитанного можно делать по-разному:

- делать пометки (лучше на полях);
- подчеркивать цветным маркером (цветом, к примеру, можно обозначить разные направления Вашей работы);
- составлять свои комментарии (лучше на вкладных листах);
- делать выписки (также лучше на вкладных листах);
- составлять план;
- составлять тезисы, аннотацию или конспект.

Полученные вкладные листы лучше склоть степлером и обязательно соединить с соответствующей библиографической карточкой.

На первый взгляд, рутинная работа по фиксации информации в прочитанных источниках кажется обременительной и не очень нужной, особенно, если пользуешься информацией из интернета. На самом деле, фиксация информации — одна из наиболее важных процедур в выполнении исследовательской работы. Она важна с разных точек зрения. Во-первых, так фиксируется необходимая Вам научная информация. Во-вторых, начинающий исследователь учится работать с научной информацией: разделять текст на смысловые части, выделять в каждой части основную мысль, группировать информацию по определенным признакам, выделять зависимости, обобщать, схематизировать, определять новизну информации, обозначать её ценностные основания и др. Все эти операции приучают начинающего исследователя к систематической, постоянной работе с научной информацией, к более глубокому пониманию любого научного текста и к более прочному освоению того научного направления, в рамках которого разрабатывается тема исследования. Поэтому желательно различать основные формы фиксации научного материала.

Одна из самых распространенных форм — это выписки. Чаще выписки делаются дословно, т. е. выписываются цитаты. Но можно излагать мысли автора и своими словами, выявляя свое понимание автора. Выписки удобнее делать из тех мест, в которых излагаются определённые ценностные основания, предваряющие работу, или, наоборот, делаются обобщения в конце, определяющие стратегию развития данного научного направления. Выписки отмечают методологический и философский уровни работы. Однако увлекаться дословными цитатами не стоит. Лучше выписать только наиболее яркие и важнейшие места. Необходимо также помнить, что цитата, вырванная из текста, может частично терять смысл, поэтому нужно стараться или не оборвать мысль автора, или сопровождать её своими комментариями, обобщающими основные положения контекста автора. Выписки — это форма, самая близкая к оригиналу.

По мере увеличения авторской работы читателя формы фиксации научной информации можно расположить следующим образом: выписки → тезисы → конспект → план → аннотация.

Тезисы разделяют на основные, простые и сложные [2]. Простые тезисы можно записывать в виде цитат. Как правило, такие тезисы делают при первоначальном ознакомлении с научным текстом. От выписок простые тезисы отличаются тем, что они кратко отражают суть изложенного и не претендуют на яркость и афористичность высказывания, как выписки. На основании простых тезисов часто создаются так называемые основные тезисы путем обобщения простых. Такие тезисы оказываются наиболее полезными в совокупности с планом работы. Предварительно составленный план позволяет компактно отразить последовательность изложения материала. Каждый пункт плана, сопровождаемый тезисами, позволяет судить о соответствии сделанных в плане обобщений сути изложенного. Иногда тезисы заставляют создать другой план. Чаще простой план становится сложным: возникают подпункты. Если тезисы составляются к пунктам сложного плана, то главным пунктам соответствуют основные тезисы, а подпунктам — простые тезисы. Так создаются сложные тезисы.

Составление плана — это важная и сложная работа над научной информацией. Сформулировать пункты плана можно только после усвоения содержания прочитанного. Наиболее полезно составлять сложный план. Необходимо стремиться, чтобы заголовки — пункты плана — как можно полнее раскрывали мысли автора. В черновик выписывайте важные детали, они могут стать заглавием подпунктов плана. План составляют так, чтобы его можно было охватить одним взглядом и быстро составить представление о сути научной публикации. Умело составленный план свидетельствует об умении автора анализировать текст, делать обобщения, о степени усвоения содержания текста. Составление плана помогает лучше разобраться в содержании, иногда план позволяет обнаружить повторения или непоследовательность изложения материала. Несмотря на важность составления плана, некоторые исследователи предупреждают о его недостатках [2]. По их мнению, план «...говорит лишь,

о чем сказано в источнике, но не дает сведений о том, что и как сказано, т. е. скупо упоминает о фактическом содержании, о схеме его расположения». Однако этот недостаток можно преодолеть, если сопроводить план тезисами.

Очень часто при фиксации научной информации пользуются составлением конспекта. Конспект — это последовательная фиксация информации, отобранной и обдуманной в процессе чтения. План, сопровождаемый тезисами, можно считать одним из типов конспекта. Выделяют четыре типа конспектов [2]:

- 1) плановые (когда каждому вопросу плана соответствует определенная часть конспекта);
- 2) текстуальные (состоят из цитат, при составлении такого конспекта необходимо не забывать записывать номера страниц, откуда списывается цитата);
- 3) свободные (в них сочетаются выписки, цитаты, тезисы);
- 4) тематические (в таких конспектах содержится материал по определенной теме, но из разных источников).

Полезно бывает составить конспект-схему. Любое графическое представление прочитанного позволяет, с одной стороны, глубже вникнуть в суть прочитанного, а с другой, лучше его запомнить не только через логику изложения, но и через созданный графический образ. Наиболее распространенными формами графического изображения являются схемы, «генеалогическое дерево» и «кластер». «Кластер» еще иногда называют «паучок».

В схеме «генеалогическое дерево» (рис. 10) выделяют сначала основные понятия или ключевые слова (это по сути — основные пункты плана). Они располагаются в последовательности «сверху вниз», выявляя связи между ними.

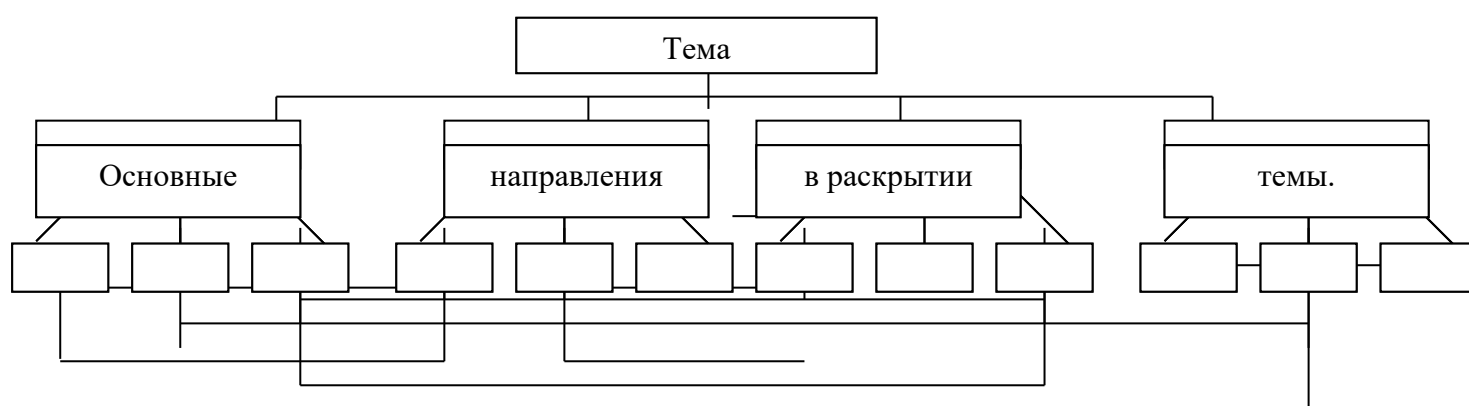


Рис. 10. Схема «генеалогическое дерево»

Кластер действительно записывается в виде «паучка» (рис. 11).

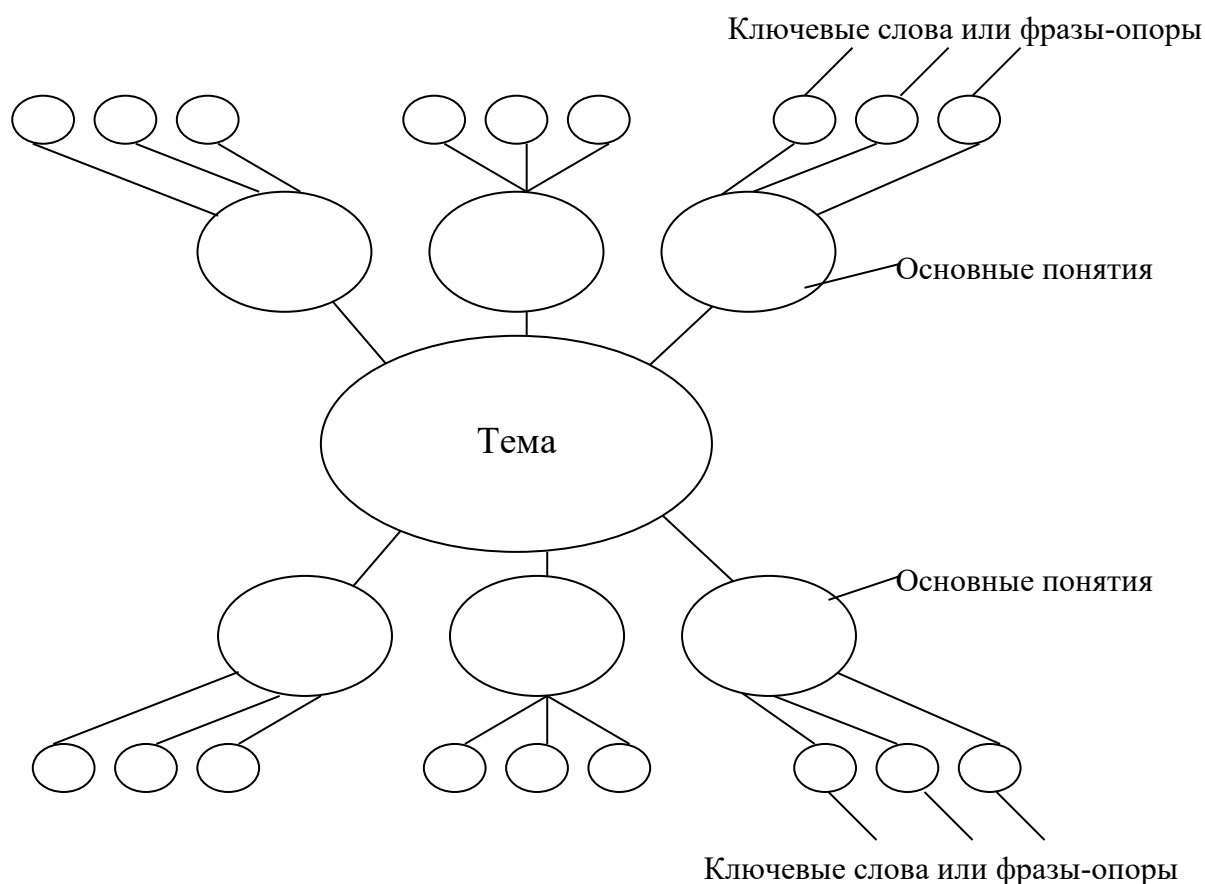


Рис. 11. Схема «кластер»

Аннотация — это законченный авторский текст, коротко излагающий основное содержание научной публикации. Необходимо учиться составлять аннотации, так как в будущем это потребуется при оформлении научных статей. Многие журналы и издательства требуют сопровождения публикаций аннотацией. Прежде чем составить аннотацию, необходимо внимательно прочитать текст, разбить его на смысловые части, выделить в каждой части основную идею и кратко сформулировать ее своими словами. Как правило, в аннотации используют глаголы констатирующего характера: автор доказывает, анализирует, излагает, актуализирует проблему и т. п. Правомочны также оценочные стандартные словосочетания типа «...уделяет особое внимание», «...убедительно доказывает», «...вызывает особый интерес» и т. п.

Для фиксации прочитанного научного материала используется любая из перечисленных форм. Важно, чтобы в последующем по данной форме воспроизводилась прочитанная информация с наименьшими искажениями.

3.2. Статистическая обработка полученных результатов

В настоящее время статистическая обработка данных стала неотъемлемым элементом практически любого биологического исследования. При этом необходимо совершенно четко представлять, для чего проводится статистический анализ и какие задачи при этом решаются. Цель данного небольшого раздела — помочь сориентироваться в разнообразии методов современной биологической статистики и избежать типичных ошибок в этой области при подготовке курсовых и дипломных работ,

Очень часто приходится слышать расхожее мнение, что статистическая обработка необходима для проверки и обоснования достоверности полученных экспериментальных данных. Это абсолютно неверно! Статистические методы позволяют оценить степень достоверности заключений о существовании различий, взаимосвязи и т. п. исследовавшихся показателей, но никак не «надежность» самих исходных результатов. Так, статистика, к сожалению, не сможет обнаружить, что эксперименты и анализы проводились с методическими нарушениями, измерения выполнялись на неисправных «врущих» приборах, что для сравнения опытной и контрольной групп из них выбирались нетипичные объекты т. п. Статистическая обработка полученных таким образом данных вполне может дать заключение о достоверности делаемых на их основе выводов. Это и понятно. Ведь статистика учитывает лишь погрешность, «разброс» величин, с которыми она оперирует, а не их происхождение. Достоверность получаемых и представляемых цифр обеспечивается исключительно методической грамотностью и совестью исследователя. Статистика здесь бессильна...

Основные задачи, решаемые статистикой — это оценка точного значения некой величины при ограниченном (даже небольшом) числе её измерений на одном или нескольких объектах из их бесконечного множества, проверка существования различий между 2-мя или несколькими группами наблюдений (данных), определение существования связи (корреляции) между 2-мя или несколькими показателями, экстраполяция полученных экспериментальных данных к какой-то теоретической кривой или функциональной зависимости и др. Здесь статистика просто незаменима. Любые утверждения по перечисленным вопросам, делаемые на основании экспериментальных данных без статистической оценки степени их достоверности (в связи с неизбежным «разбросом» цифровых значений любых измеряемых величин) будут лишь более-менее правдоподобными умозаключениями, не подлежащими сколько-либо серьезному обсуждению. Вот поэтому-то без статистической обработки данных, как правило, не принимаются к публикации статьи, материалы научных докладов, отклоняются диссертации, дипломные и курсовые работы.

Правильное проведение статистического анализа экспериментального цифрового материала является нелегкой задачей, почти искусством. Причем основная сложность здесь состоит не столько в самих вычислениях

(современная компьютерная техника позволяет выполнять их очень легко и быстро, как бы ни были велики массивы обрабатываемых данных), сколько в выборе адекватного статистического критерия и метода проведения его расчета. «Промахнувшись» в этих вопросах можно загубить результаты всей предшествующей работы, не получив подтверждений достоверности выдвигаемых предположений, которая на самом деле есть, только вот оценивалась неверно.

Прежде чем приступить непосредственно к расчетам, очень важно определить, что представляют собой Ваши данные, как статистические выборки, и достоверность каких утверждений относительно этих выборок Вам предстоит проверить. Именно от этого во многом зависит, какой статистический критерий следует выбрать и как его рассчитывать.

Начать следует с оценки, к какой группе относятся Ваши выборки по своему объему. *Выборкой* (выборочной совокупностью) в статистике называют совокупность результатов проведенных измерений какого-либо параметра (показателя) у нескольких объектов (длина рогов у коров) или многократных измерений какой-то величины (содержание сахара) в одном образце. Результат каждого отдельного измерения (x) обычно называют *вариантой*, а число вариантов (n) в выборке определяет её объем. Следует отметить, что если $n = \infty$, то такая совокупность называется генеральной и это отдельная тема. Здесь и далее будут обсуждаться именно выборочные (ограниченные по объему) совокупности, каковыми обычно являются результаты исследований в реальной действительности. В зависимости от объема выборки подразделяют на малые ($n \leq 20$) и большие ($n > 20$). Для обработки малых и больших выборок используются разные методы вычислений, разные формулы расчетов, а иногда даже и разные статистические критерии. Так при статистической обработке больших по объему выборок обычно проводится составление вариационных рядов, определение частот встречаемости отдельных вариантов и т. д. Для малых выборок ничего этого не требуется, зато жестче требования к некоторым другим её параметрам (объем, число степеней свободы и пр.).

Исключительно важно определить, подчиняются ли данные в Ваших выборках закону нормального (Гауссова) распределения. Это, пожалуй, наиболее принципиальный момент в выборе адекватного метода проведения вычислений, во многом определяющий, насколько успешной будет вся процедура статистической обработки данных. Основные признаки нормального распределения хорошо видны при графическом представлении зависимости частоты встречаемости вариантов в выборке от их величины (рис. 12). Если в выборке выполняется нормальное распределение, то в ней можно выделить значение варианты, встречающееся с наибольшей частотой и соответствующее средней величине для этой выборки ($\bar{x}$), а другие значения вариантов должны располагаться симметрично относительно средней, так что в целом график приобретает характерную колоколообразную форму. Важнейшей характеристикой нормального распределения является ширина «колокола», оцениваемая по расстоянию (диапазону значений) от центра (средней

величины) до точки максимального перегиба графика. Эта величина называется средним квадратическим (или стандартным) отклонением и обычно обозначается как σ . Максимальное и минимальное значения вариант в совокупности, подчиняющейся нормальному распределению, могут отличаться от средней не более чем на 3σ .

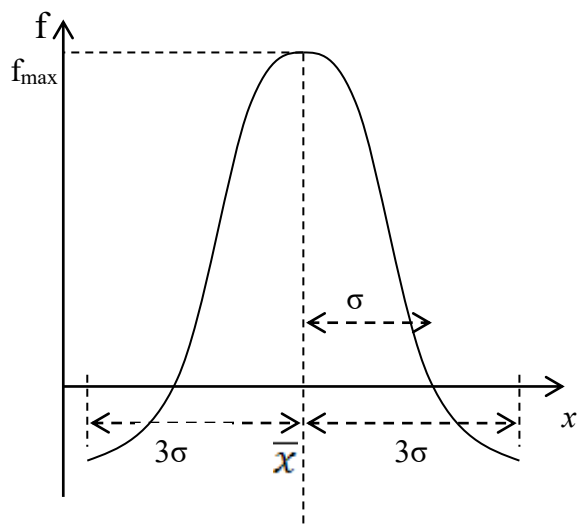


Рис. 12. График нормального (Гауссова) распределения значений и его основные параметры (обозначения в тексте)

Если данные в выборках подчиняются нормальному распределению, то они могут обрабатываться классическими методами параметрической статистики, основанными на расчете критерия Стьюдента (t). Если же нормальность распределения не выполняется, то ни параметрическая статистика, ни критерий Стьюдента к таким выборкам неприменимы.

Как же проверить тип распределения в выборке, особенно в небольшой по объему, когда каждое значение встречается 1-2 раза и никакого колокола по этим нескольким точкам не построить? Самый точный и надежный, но и самый трудоемкий метод — это по критерию χ^2 , изложенный во всех руководствах по статистике и биометрии. Есть и другие — более простые, но менее надежные и менее известные методы. Иногда нормальность распределения предопределена самим способом получения данных. Например, если Ваша выборка — это повторности измерений одного и того же показателя в одних и тех же условиях и разброс данных обусловлен только погрешностью измерений — у Вас есть все основания утверждать, что распределение Ваших результатов — Гауссово. Если же выполнение нормальности распределения в выборках нельзя проверить или обосновать — нужно пользоваться критериями и методами непараметрической статистики. Обычно они несколько менее чувствительны, чем параметрический критерий Стьюдента, но более просты и универсальны.

О некоторых «тонкостях» проведения статистической обработки данных и представления её результатов. В подавляющем большинстве результаты

биологических исследований представляются в таблицах как *средняя ± ошибка*. Что касается *средней*, то здесь все более-менее просто и понятно. Чаще всего это средняя арифметическая (1):

$$\bar{x} = \frac{x_1 + \dots + x_i + \dots + x_n}{n} \quad (1)$$

Вместе с тем, следует иметь в виду, что в ряде случаев следует использовать другие типы средних. Так, при усреднении площадей, радиусов, диаметров (колоний микроорганизмов, листьев, эритроцитов, клеток и пр.) нужно вычислять среднюю квадратическую (2), при усреднении скоростей — среднюю гармоническую, а при усреднении прироста биомассы в логарифмической стадии роста — среднюю геометрическую.

$$(\bar{x}_s = \sqrt{\frac{x_1^2 + \dots + x_i^2 + \dots + x_n^2}{n}}) \quad (2)$$

Средняя арифметическая в перечисленных случаях даст хотя и близкие к истинным, но все-таки неточные, искаженные значения усредняемых величин. Наконец, еще один нередкий в практике случай, когда усредняются несколько выборок и находится средняя величина из средних этих выборок. Очень часто, когда, например, усредняются средние, из 2-х выборок, эти 2 средние арифметические просто складываются и делятся пополам. Однако так можно поступать только в том случае, если выборки были равновеликие. Если же выборки содержали разное число вариантов, то при усреднении вычисленных по ним средних необходимо вычислять взвешенную среднюю арифметическую, которая позволяет учесть «вес» (относительный вклад), пропорциональный объему каждой выборки в обобщенную среднюю арифметическую для них. Так, если находится средняя арифметическая из средних для некой выборки i , содержавшей n_i членов и средней для выборки j , содержавшей n_j число вариантов, то она должна рассчитываться по формуле (3):

$$\bar{x} = \frac{n_i \cdot x_i + n_j \cdot x_j}{n_i + n_j} \quad (3)$$

Вопрос о том, что должна представлять собой $\pm$ *ошибка*, более сложный и неоднозначный. Нередко бывает, что на графиках и диаграммах эти отклонения выглядят, как умопомрачающие, перекрывающиеся у разных средних «усы», а проведенные вычисления, тем не менее, показывают, что различия между такими средними, все-таки, являются достоверными (во что по таким графикам обычно очень трудно верится, но что на самом деле вполне возможно). В чем же здесь дело? Как уже отмечалось, важнейшей характеристикой нормального распределения является среднее квадратическое (стандартное) отклонение σ . По существу, этот показатель, равный радиусу

Гауссова "колокола", отражает величину разброса данных в распределении. Поэтому в руководствах по медико-биологической статистике для характеристики свойств совокупности рекомендуется приводить в таблицах стандартное отклонение. Расчет стандартного отклонения заложен и в надстройку «Пакет анализа данных» MS Excel. Поэтому если обработка данных проводится с использованием этого популярнейшего программного продукта, то, программой выдается и попадает в итоговые таблицы, как $\pm$ *ошибка* около среднего как раз среднее квадратическое (стандартное) отклонение. Тонкость вопроса здесь состоит в том, что стандартное отклонение (σ), как уже отмечалось, характеризует разброс данных в совокупности, но не является мерой погрешности выборочной средней ($\bar{x}$)! Последнюю функцию выполняет совсем другая величина, которая называется *средняя квадратическая ошибка среднего* или *стандартная ошибка*. Она обозначается обычно как s , и вычисляется по формуле (4):

$$s = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad (4)$$

где n — объем выборки. Из формулы видно, что стандартная ошибка (ошибка среднего) всегда меньше стандартного отклонения, причем, чем больше объем выборки, тем существеннее разница величин этих показателей. В расчетах достоверности различий между 2-мя выборочными средними используется именно стандартная ошибка, а вовсе не стандартное отклонение. Отсюда нередко и возникают, уже упоминавшиеся «парадоксы», когда при пересекающихся на графиках барах («усах») отклонений от средних (которые обычно строятся по выдаваемому тем же MS Excel стандартному отклонению), различия между выборочными средними, согласно проведенным расчетам (в которых используются уже значения стандартной ошибки), оказываются достоверными. Так что же все-таки нужно указывать в таблицах и на графиках, как $\pm$ *от средней* — стандартное отклонение или стандартную ошибку? Ответ простой — то, что требуется правилами того издания или той квалификационной работы, в которых представляются результаты исследований. У разных редакций и Советов требования в этом отношении разные. Главное — правильно их выполнить и не представить вместо стандартного отклонения стандартную ошибку или наоборот.

Одна из наиболее часто решаемых статистических задач в биологии — это проверка достоверности различий между 2-мя группами наблюдений или между 2-мя выборочными средними. Эта оценка до сих пор часто проводится по параметрическому критерию Стьюдента (t) и здесь нередко приходится сталкиваться с одним стойким заблуждением, из-за которого было загублено немало результатов хороших исследований. Заблуждение это состоит в ложном убеждении, что для решения указанной задачи всегда можно использовать одну и ту же несложную формулу расчета критерия Стьюдента(5):

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{s_1^2 + s_2^2}}. \quad (5)$$

Совершенно ошибочное мнение! Приведенная формула применима только в одном частном случае — когда данные в сравниваемых выборках не связаны друг с другом попарно и выборки равны по объему (несвязанные равновеликие выборки). Если сравниваемые выборки несвязанны, но неравновелики, эта формула должна быть дополнена поправкой, учитывающей вес вклада каждой из выборок в общую дисперсию. Для случая выборок с попарно связанными значениями (связанные выборки) эта формула неприменима вообще и здесь нужно использовать совершенно другой подход — метод парных сравнений. А что получится, если все-таки попытаться применить к связанным выборкам хорошо знакомую многим приведенную простую формулу, предназначенную для несвязанных совокупностей? Получится то, что обычно случается при неправильном использовании статистических методов — вероятнее всего, расчеты покажут, что между сравниваемыми выборками нет достоверных различий, что может совсем не соответствовать действительности...

Немало ошибок допускается и при попытках оценки методами параметрической статистики наличия связи (корреляции) между 2-мя выборками. Обычно для решения этой задачи по полученным данным вычисляется коэффициент линейной корреляции Пирсона. Следует помнить, что этот коэффициент имеет смысл и работает только для достаточно больших по объему выборок (начиная с 7-ми пар данных). Кроме того, часто забывается, что необходима оценка его значимости (достоверности), которая при малых объемах выборок или низкой абсолютной величине коэффициента часто нередко дает отрицательный результат.

В последнее время все более популярными становятся непараметрические статистические критерии. Они применимы для выборок с любым типом распределения и очень просты в использовании, т. к. не требуют практически никаких вычислений — нужно лишь определенным образом расположить или проранжировать данные в обрабатываемых выборках. Опасность применения непараметрических критериев состоит лишь в их недостаточной чувствительности и в «ориентировочном» качестве даваемых ими результатов. Поэтому необходимо внимательно относиться к рекомендациям по применимости каждого из них, а если результаты обработки по какому-то простому критерию оказались отрицательными в плане подтверждения достоверности выводов, имеет смысл не полениться и пересчитать данные по другому — пусть более трудоемкому, но более чувствительному критерию. Так, из непараметрических критериев, используемых для проверки существования различий между 2-мя несвязанными выборками, более простым является критерий Розенбаума, а более чувствительным и рекомендуемым для малых выборок — критерий Манна — Уитни — Вилкоксона. Попарно связанные выборки наиболее просто

сравнивать по критерию знаков, но более точные результаты дает критерий Вилкоксона. А вот непараметрический критерий для оценки корреляции (ранговый критерий Спирмана) несоизмеримо проще и удобнее в применении, чем уже упоминавшийся параметрический критерий Пирсона и при этом ничуть не уступает последнему в чувствительности.

Несколько общих замечаний по подготовке данных к статистической обработке и представлению полученных результатов. В первичном цифровом материале, получаемом при проведении экспериментальных исследований, практически неизбежно присутствуют так называемые «выскакивающие» значения (артефакты). Как поступать с ними — оставлять и обсчитывать вместе с «нормальными» данными или отбрасывать и при расчетах не учитывать? Разумеется, отбрасывать. Но только прежде нужно убедиться, что претенденты на выброс — это действительно артефакты, а не данные, которые «не понравились» Вам по каким-то субъективным причинам... Существует несколько методов проверки «подозрительных» вариант на «артефактность». В случае, когда в выборке выполняется закон нормального распределения, то самый простой критерий отбраковки — «правило 3-х σ »: если подозреваемая варианта отличается от средней для данной выборки более чем на 3 σ , то её можно отбрасывать безо всякого сомнения. Для малых выборок с нормальным распределением лучше пользоваться более точным критерием Шовене. Наконец, есть и простые непараметрические критерии для отбраковки «подозрительных» вариант. Они пригодны для любых выборок, независимо от типа их распределения.

Существуют и определенные правила представления статистически обработанных данных в таблицах. Так, рекомендуется, чтобы число десятичных знаков после запятой в $\pm$ *ошибке среднего* было таким же, как и самом среднем значении. Иначе точность ошибки будет недостаточной или избыточной. Например, записи $2,47 \pm 0,1$ и $2,47 \pm 0,123$ являются неверными. Правильное представление этих цифр $2,47 \pm 0,10$ и $2,47 \pm 0,12$. Желательно, чтобы запись соответствовала и еще одной рекомендации по представлению статистически обработанных данных — желательно, чтобы в среднем значении и значении ошибки (отклонения) после запятой было 2 значащих цифры. В таблицах обычно приводятся уровни значимости (степень ошибочности) ($p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$) или значения доверительной вероятности ($P > 0,95$; $P > 0,99$; $P > 0,999$) с которыми делаются заключения по результатам сравнения выборок и их средних величин, указывается, по какому критерию проводилась статистическая обработка (если это не критерий Стьюдента), но вычисленные значения статистических критериев не приводятся (т. к. сами по себе они совершенно неинформативны). При использовании непараметрических критериев для обработки данных не требуется вычисления стандартной ошибки (или стандартного отклонения). В этом случае допускается представление в таблице только средних величин с указанием около них в скобках диапазона варьирования вариант в выборке. Например, $2,47 (1,23 \div 3,68)$. Однако, такой

способ представления данных почему-то не получил широкого распространения.

Наконец, последнее, что хотелось бы отметить. В биологии все чаще результатом научного исследования становится получение не цифрового материала, а некоего имиджа (картинки) (локализация какого-то красителя или зонда в клетке, идентификации определенного структурного образования и т. д.). Как подтвердить достоверность таких картинок? Ответ прост — самими картинками. Документирование результатов исследований фотографиями, скриншотами, видеороликами и прочим — это не очень новая, но получающая все более широкое распространение форма обоснования достоверности той или иной научной информации. Главное, чтобы картинки, представляемые, как документирование полученных результатов были типичными.

Таким образом, в ходе основного этапа научного исследования проводится

- экспериментальная проверка выдвинутой гипотезы (получение основных и вспомогательных результатов экспериментов);
- накопление теоретического материала из научных источников в поддержку выдвинутой гипотезы;
- статистическая обработка полученных экспериментальных данных.

3.3. Основные формы предъявления результатов научной деятельности

Полученные результаты научно-исследовательской работы предъявляются научному сообществу, что и определяет форму, стиль и специфический язык предъявления. Основные формы предъявления — письменные:

- отчеты;
- статьи;
- монографии;
- тезисы докладов;
- диссертации на получение ученых степеней и авторефераты к ним;
- а также устные доклады на научно-практических конференциях.

Очень часто и, в первую очередь, в университетах научно-исследовательская деятельность сопровождается педагогической, в ходе которой также происходит предъявление результатов научно-исследовательской работы, но не сформировавшемуся научному сообществу, а только вступающим в него. В данном случае предусмотрены дополнительные формы предъявления. К ним относятся среди письменных форм:

- учебные пособия;
- методические рекомендации;
- учебники;

среди устных форм:

- выступления на научных семинарах;
- выступления на «Школах молодых ученых» по соответствующему направлению.

Перечисленные научно-педагогические формы служат не только для предъявления новых результатов научно-исследовательской работы, но и, главное, объединяют эти результаты с уже имеющимися, накопленными предыдущими поколениями ученых, организуют их в единую систему. Так накопленное знание не исчезает, оно преобразуется в новое. Как правило, новое содержание предъявляется через учебные пособия. В учебниках — новая системная организация преобразованного накопившегося и нового знания по определенному научному направлению. Сам процесс получения нового знания и встраивания его в систему осуществляется через методические рекомендации.

Начинающие исследователи предъявляют полученные ими результаты научного исследования в виде учебно-исследовательской работы. К последней относятся:

- рефераты по определенному учебному курсу;
- курсовая работа;
- квалификационная работа бакалавра;
- дипломная работа специалиста;
- магистерская диссертация.

Все перечисленные виды учебно-исследовательских работ предусмотрены учебным планом биологического факультета ННГУ им. Н.И. Лобачевского (табл. 7).

Качественные и количественные различия учебно-исследовательских работ

Основные Характери- стики работ	Реферат	Курсовая работа	Квалифика- ционная работа бакалавра	Дипломная работа	Магистерская работа
Объем работы	0,5 печатный лист (1 п. л. — 24 листа формата А4 шрифта 14 через 1,5 интервал)	1 п. л.	1—1,5 п. л.	2 п. л.	2,5—3 п. л.
План	простой: выделение основных пунктов	простой	сложный: выделение пунктов и подпунктов (или параграфов)	сложный	сложный
Характер экспериме- нтальной работы	не преду- смотрена	отработка методов	отработка методов и получение результатов для доказательства гипотезы на эмпирическом уровне	получение результатов для доказательства гипотезы на эмпирическом уровне по нескольким направлениям и на теоретическом уровне	получение результатов для доказательства гипотезы как на эмпирическом уровне, так и на теоретическом уровне по нескольким направлениям
Анализ теоретиче- ских источник- ов по теме	не менее 15 источников (статьи, монографии, учебные	не менее 15 источников по теме исследования с упором на	не менее 30 источников, разделяя их на теоретические и экспери- ментальные	не менее 40 источников, разделяя и анализируя их по всем заявленным в работе направлениям	не менее 50 источников, выделяя среди них методологические, теоретические,

исследо- вания	пособия) по определенной теме	методы исследования проблемы			прикладные, экспериментальные по всем заявленным в работе направлениям
Поста- новка проблемы	проблема рассматри- вается с общих позиций	проблема рассматривается с общих позиций с обоснованием одного из путей ее решения	проблема заужается и разрабатывается конкретный путь ее решения	проблема рассматривается в определенном аспекте и разрабатывается несколько путей ее решения	выделяются несколько уровней и аспектов научной проблемы и разрабатываются пути ее решения, объединяя уровни эмпирический и теоретический
Выдви- жение гипотезы	не выдвигается	описательная моноаспектная гипотеза	моноаспектная объяснительная гипотеза	многоаспектная, но описательная гипотеза	многоаспектная объяснительная гипотеза
Уровень обобще- ния		эмпирический	эмпирический	эмпирический и, возможно, теоретический	эмпирический и теоретический

3.4. Стилъ предьявления результатов научной деятельности

В какой бы форме не предьявлялись материалы научного исследования стиль его изложения (и письменного, и устного) должен соответствовать принятому в научном сообществе. Принят же в данном сообществе стиль сдержанности, если выразиться афористично. Сдержанность проявляется, прежде всего, в том, что особенно письменные тексты не окрашены эмоционально. Различные эпитеты, подчеркивающие важность и неординарность полученных научных данных, в текстах отсутствуют. Считается, что о важности и неординарности свидетельствуют сами результаты, и каждый читающий текст сам способен оценить научное событие, изложенное в тексте, и определить ему место среди таких же научных событий без дополнительных указаний со стороны авторов текста.

Научный текст пишется с использованием научных специальных терминов и понятий, но не должен быть перегружен ими. Всегда нужно помнить, что текст будут читать не только специалисты в данной узкой области, но и из смежных областей. Он должен быть понятен для специалистов разных научных областей. Это вовсе не означает, что текст должен быть написан популярно. Популярное изложение предполагает, что оно будет доступно для всего остального сообщества, не только научного. Научно-популярный стиль — это совершенно особый стиль и может стать отдельной темой как исследования, так и отдельного издания.

В научном стиле ясность и простота достигаются за счет логичности изложения. При этом само содержание не теряет своей значимости, а за счет формы приобретает дополнительных сторонников. Логика должна быть отражена уже в «Оглавлении» научной работы. Если пишется научная статья, то есть текст, не предполагающий оглавления, то общую логику рассуждения неплохо бы изложить сразу после обозначения актуальности проблемы и гипотезы исследования. В учебных исследовательских работах общая логика изложения также должна быть отражена или в оглавлении (иначе еще оно называется «Содержание»), или в «Плане» работы. Помогают выстраивать общую логику так называемые путеводители по тексту. К ним относятся:

- выделение подпунктов и параграфов;
- использование разных шрифтов (для второстепенных пояснений);
- повторение ключевых позиций рассуждений с отражением в них моментов дополнительной детализации или развития;
- выделение в тексте ключевых понятий.

Сдержанность в научном стиле изложения проявляется также в том, что предполагает ответственность за каждое изложенное слово. Это означает, что за такими словами, как «общеизвестно», «совершенно очевидно» и др. не должны скрываться спорные мысли. Лучше вообще избегать подобных словосочетаний. Такие словосочетания, а также множество вводных слов

и предложений, не несущих смысловой нагрузки, относят к «выражениям - паразитам» научного текста. Необходимо также следить, чтобы одни и те же слова и выражения не повторялись несколько раз на ограниченном текстовом пространстве. Любое слово должно употребляться не чаще одного раза в абзаце (исключение составляют только специальные термины), лучше, если один раз на странице.

Еще большая ответственность в научном тексте проявляется при работе со ссылками на других авторов. Самое грубейшее нарушение при написании текста — это приведение чужого текста как своего без ссылки на другого автора. Это даже не нарушение, это называется «плагиат» и признается как нарушение авторских прав. Опытному читателю, то есть научному исследователю со стажем, плагиат, как правило, заметен. Заметен не только потому, что он помнит кто, где и как писал, заметен по изменению стиля. Любой авторский стиль «рвется» такими вкраплениями. Начинающему исследователю необходимо знать, что плагиат выявляется достаточно легко и является предметом уголовного права. В отношении плагиата начинающих исследователей мнение научного сообщества пока толерантно. Но необходимо помнить, что при выполнении учебных исследований закладываются и основы профессиональной этики. Работа только выиграет, если в ней будут необходимые цитаты с правильно оформленными ссылками на автора и источники. Правда, в цитировании тоже есть некоторые ограничения. Цитаты не должны быть очень длинными и их не должно быть много. В противном случае исчезает авторская позиция, выявляются позиции только других авторов.

Сдержанность научного стиля подчеркивается тем, что изложение чаще ведется от первого лица, но множественного числа, даже если у публикации один автор. Этого же правила придерживаются и при написании учебных исследовательских работ. Местоимением «мы» подчеркивается, во-первых, что Вас принимают в профессиональное сообщество и предоставили Вам возможность выступить от имени этого сообщества. Во-вторых, наука сейчас на таком этапе развития, что ее результаты являются продуктом, как правило, коллективного труда. Даже лично полученные данные Вы обсуждали неоднократно со своим научным руководителем, коллегами по кафедре или лаборатории. Даже если всё — от идеи до получения результатов, ее подтверждающих, — все исключительно Ваше, необходимо помнить, что сама идея не возникает на пустом месте, Вы изучали опубликованные материалы других авторов, анализировали их, а, значит, опирались на чьи-то идеи и мысли. Поэтому местоимение «мы» будет более правильным и в данном случае.

Наконец, сдержанность в научном стиле проявляется также в том, что авторы всегда предполагают, для какого издания предназначена публикация и оформляют текст в соответствии с требованиями данного издания. Существуют специальные требования и для учебных исследовательских работ, чему и будет посвящена следующая глава.

Глава 4. Нормативные положения и требования, предъявляемые к учебно-исследовательским работам по биологии и экологии

Государственными стандартами по биологическим специальностям, для студентов — биологов, экологов и биофизиков предусмотрена государственная аттестация выпускников в виде:

- а) государственного экзамена;
- б) защиты квалификационной работы.

Специалист любой специальности должен быть подготовлен к организационной, экспертной, контрольной и исследовательской деятельности в области биологии, охраны природы, охраны окружающей среды, экологической безопасности, экологической политики. Обучаясь в университете, будущий специалист во время государственной аттестации должен продемонстрировать знания и навыки, соответствующие будущей профессиональной деятельности.

Далее приводятся в соответствии со стандартом квалификационные требования, предъявляемые к выпускнику биологического факультета при выполнении профессиональных задач.

4.1. Квалификационные требования, предъявляемые к выпускнику биологического факультета при выполнении профессиональных задач

Выпускники биологического факультета выполняют профессиональные задачи:

- в области научно-исследовательской деятельности;
- в области проектно-производственной деятельности;
- в области педагогической деятельности.

В области научно-исследовательской деятельности

Цель: Выпускник должен быть подготовлен к научным исследованиям в области биологии, охраны природы и других наук об окружающей среде в академических учреждениях и вузах.

Для достижения этой цели студенту необходимо:

- знание принципов сбора данных, основанных на полевых, лабораторных и математических методах исследования;

- знание принципов постановки эксперимента в полевых и лабораторных условиях;
- владение теоретическими основами и методическими навыками биологических исследований объектов и компонентов окружающей среды, включая методы биоиндикации и биотестирования;
- знание теоретических основ и методов осуществления статистической обработки результатов эксперимента;
- свободное владение основными компьютерными программами обработки текста, количественных данных и изображений;
- знание основ научной этики, в том числе правил цитирования литературных материалов;
- владение дедуктивным методом анализа полученных данных, аргументированным доказательством выводов;
- знание принципов и правил подготовки научных публикаций и составления заявок на участие в научных конференциях.

В области проектно-производственной деятельности

Цель: Выпускник должен быть подготовлен к производственной деятельности в области биологии, микробиологии, вирусологии, прикладной иммунологии, токсикологии, физиологии, биохимии, охраны природы и окружающей среды. Студент должен продемонстрировать навыки работы с биологическими объектами, микробиологическими препаратами, лекарственными средствами, БАВ широкого спектра действия и др.

Студенту необходимо иметь знания по методологии, организации и постановке биологического эксперимента, проведению научного исследования, различных видах проектного анализа.

Студент должен показать способность к решению следующих задач: подготовке рекомендаций по оптимизации антропогенного воздействия, охране окружающей среды, проектированию типовых мероприятий по охране природы, подготовке рекомендаций по экологической оптимизации деятельности хозяйствующих субъектов с учетом действующего законодательства и нормативных документов; разработке практических рекомендаций по сохранению природной среды.

В области педагогической деятельности

Цель: Выпускник должен быть подготовлен для педагогической работы в вузах, учебной и воспитательной работе в средних общеобразовательных школах при условии освоения соответствующей образовательно-профессиональной программы педагогического профиля.

Для достижения этой цели студенту необходимо владение навыками биологического образования и просвещения населения. Необходимыми этапами к достижению поставленных целей является успешное выполнение производственной, научно-производственной и предквалификационной практик, по завершении которых студент защищает учебно-исследовательскую работу.

4.2. Требования, предъявляемые к выпускнику при проведении государственного квалификационного экзамена

Государственный квалификационный экзамен проводится в 10 семестре при непрерывном пятилетнем обучении и в 8 семестре при подготовке бакалавра. Перед государственным экзаменом предполагается консультация и выделение времени на подготовку к экзамену.

Основные задачи государственного квалификационного экзамена заключаются:

1. В оценке уровня освоения учебных дисциплин, определяющих профессиональные способности выпускника;
2. Определение соответствия подготовки выпускника квалификационным требованиям ГОС.

Выпускник должен:

- ☒ знать основные положения и законы: общей биологии, общей химии, биогеографии, ботаники, зоологии, микробиологии, вирусологии, физиологии, биологии клетки, генетики и эволюции, биологии размножения и развития, анатомии, экологии и рационального природопользования, геосферы и биотехнологии.
- ☒ владеть информацией о хронологической последовательности и основных составляющих охраны природы, охраны окружающей среды, экологического кризиса, концепции устойчивого развития человечества;
- ☒ владеть методами и принципами осуществления биологического мониторинга;
- ☒ иметь представление об основных источниках информации в области охраны окружающей среды;
- ☒ иметь представление о технических, организационных, правовых, контрольных методах охраны окружающей среды;
- ☒ иметь представление об основных институтах реализации государственной политики в области охраны окружающей среды, охраны природы, экологической безопасности;
- ☒ знать основные международные соглашения в области охраны окружающей среды, охраны природы, экологической безопасности;

- ☑ иметь представление о содержании и методах биологического образования и просвещения;
- ☑ знать принципы и метода анализа и математической обработки биологической информации;
- ☑ знать современные достижения науки и техники в области профессиональной деятельности;
- ☑ знать основы экономики, организации труда и управления, трудового законодательства, правила и нормы охраны труда;
- ☑ уметь делать обоснованные выводы.

Комплексные полидисциплинарные экзаменационные билеты государственного квалификационного экзамена составляются на основе экзаменационных заданий текущей аттестации по дисциплинам федерального компонента (по блокам общие профессиональные и специальные дисциплины), определяющим основные требования к профессиональной подготовке специалиста.

Экзаменационные задания составляются руководством и членами ГАК, хранятся в запечатанном виде и выдаются студентам непосредственно на экзамене. Во время экзамена студенты могут пользоваться только учебными программами. Студент имеет право готовиться к ответу на поставленные в экзаменационном билете вопросы 1 час.

Продолжительность опроса студента, в котором участвует не менее двух членов ГАК, не должна превышать 45 минут. Продолжительность работы государственной аттестационной комиссии не должна превышать 6 часов в день.

Индивидуальные экзаменационные билеты содержат по три вопроса: из которых первый вопрос по математическому и естественнонаучному циклу дисциплин, а два следующих - по профессиональному циклу дисциплин. Все вопросы ориентированы на установление соответствия уровня подготовленности студента профессиональным требованиям специалиста, бакалавра, магистра.

В качестве примера приведем перечень вопросов, рекомендуемых учебно-методическим советом по экологии и устойчивому развитию, выносимых для проверки на государственном экзамене знаний студентов, обучающихся по специальности 020801 – «Экология» [14] и направлению 022000 — «Экология и природопользование».

Математический и естественнонаучный цикл

Студент-эколог должен знать базовые положения фундаментальных разделов в математике в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; иметь базовые знания в области информатики и современных геоинформационных технологий: навыки использования

программных средств и работы в компьютерных сетях, умение создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет, знать основы общей биологии, физики, химии, географии, геологии, почвоведения.

1. Биология

1. Основные положения клеточной теории, различия в строении эукариотической и прокариотической клеток, функции главных органелл, биологическое значение митоза и мейоза, фотосинтез и его фазы.

2. Эволюционные преимущества полового размножения перед бесполом, законы моногибридного скрещивания, понятие генотипа, фенотипа и генофонда.

3. Основные типы изменчивости и их природа, естественный отбор и его формы, основные факторы эволюции, биологическое значение вида и факторы видообразования.

2. География

1. Основные понятия географии, единство и целостность географической оболочки, движение Земли в Солнечной системе и вокруг собственной оси и их географические следствия, понятие зональности и поясности географической оболочки.

2. Взаимосвязь компонентов в территориальной система «природа-хозяйство-общество», экономическая классификация и оценка природных ресурсов, их территориальные сочетания и роль при организации хозяйственной деятельности.

3. Население, естественное воспроизводство, его типы; демографическая политика в странах мира; современные иммиграционные процессы, их типы и причины.

Профессиональный цикл

Студент-эколог должен знать основы общей экологии; учения об атмосфере; учения о гидросфере; учения о биосфере; экологии человека; экономики природопользования; основ природопользования; правовых основ природопользования; техногенных систем и экологического риска; экологического мониторинга; экологической экспертизы.

Должен иметь представление об основах ландшафтоведения, картографии, прикладной экологии, экологии организмов, экологической токсикологии, устойчивого развития человечества, радиационной экологии, экологического менеджмента, экологической эпидемиологии и геоинформационных систем.

1. Общая экология

1. Законы толератности Шелфорда, минимума Либиха и принцип совместного действия факторов Митчерлиха-Тинемана-Бауле.

2. Понятие популяции, характеристики ее динамики и возрастная структура; типы и причины колебаний численности популяций.

3. Поток энергии по трофической цепи, экологические пирамиды, отношения биомассы и энергии на отдельных уровнях трофической пирамиды.

4. Продуценты, создание органического вещества (первичной продукции) в зависимости от интенсивности фотосинтеза; консументы и трансформация вторичной продукции; редуценты, их состав и результаты жизнедеятельности.

5. Экосистема и биогеоценоз: определения, сходство и различия; биологическая продуктивность экосистем (биогеоценозов); экологические сукцессии, естественные и искусственные; методы управления популяциями и экосистемами.

2. Учение об атмосфере

1. Основные понятия: метеорология, климатология, атмосфера, погода, климат; основные климатообразующие процессы; состав атмосферного воздуха и строение атмосферы, жидкие и твердые примеси в атмосферном воздухе.

2. Причины изменения температуры воздуха, тепловой баланс земной поверхности, различия в тепловом режиме почвы и водоемов, влияние растительности и снежного покрова на температуру почвы.

3. Влагооборот, испарение и насыщение, испаряемость, осадки, географическое распределение муссонов, зимний и летний муссон.

4. Изменения климата в прошлом, причины изменения климата, антропогенные изменения климата.

3. Учение о гидросфере

1. Основные гидрологические характеристики вод океана и суши; плотность, температура и соленость вод океана.

2. Основные механизмы взаимодействия гидросферы и атмосферы; общий, малый и большой круговороты воды на Земле; средний период круговорота воды.

3. Общая характеристика вод суши: виды питания рек, речная система, бассейн реки, водораздел. Характеристика озер, водохранилищ, болот; ледники: их происхождение и типы; подземные воды и их классификация.

4. Основные проблемы качества воды: состояние, тенденции, факторы управления.

4. Учение о биосфере

1. Концепция биосферы и характеристика ее структуры; факторы, определяющие верхний и нижний пределы жизни в биосфере; роль озонового слоя в функционировании биосферы.

2. Биогеохимические циклы и основные круговороты веществ в биосфере; потоки энергии в биосфере.

3. Классификации основных загрязнителей биосферы и их источники; биосфера и парниковый эффект; основные принципы предотвращения загрязнения биосферы.

4. Учение В. И. Вернадского о биосфере и о ноосфере. Основные этапы эволюции биосферы; роль живого в изменении атмосферы и литосферы.

5. Экология человека

1. Основные этапы антропогенеза; теория и методы исследования экологии человека; окружающая среда и наследственность.

2. Адаптации человека к условиям окружающей среды, человек в экстремальных условиях, загрязнение окружающей среды и здоровье человека.

3. Социальные и прикладные аспекты экологии человека; антропоэкологический раздел ОВОС; региональные проблемы экологии человека.

6. Экономика природопользования

1. Основные понятия экономики природопользования: предмет, задачи, конечные цели.

2. Экономическая ценность природы: рыночная оценка, рента, затратный подход, альтернативная стоимость, общая экономическая стоимость. Понятие экономического ущерба от деградации окружающей среды. Экономические проблемы сохранения биоразнообразия.

3. Типы экономических механизмов природопользования. платность природопользования: система экономических стимулов природоохранной деятельности, плата за загрязнение окружающей природной среды, создание рынка природных ресурсов, экологическое страхование.

4. Международный опыт и сотрудничество в решении экологических проблем. Административные и рыночные механизмы. Международные организации в области охраны окружающей среды. Международные договоры и конвенции.

7. Основы природопользования

1. История и становление природопользования; региональные и локальные системы природопользования; традиционное и комплексное природопользование и их основные виды.

2. Природные ресурсы: их классификации, оценка, учет и использование.

3. Отраслевое природопользование и его экологическая оптимизация: сельское хозяйство, лесное хозяйство, рыбное и охотничье хозяйства, геологоразведка, добыча полезных ископаемых, энергетике, деревообрабатывающая промышленность и т. д.

4. Территориальная охрана природы как особая форма природопользования: заповедники, национальные парки, заказники, памятники природы, дендрологические и ботанические сады, курорты

и лечебно-оздоровительные местности; рекреационный комплекс и его экологическая оптимизация.

5. Правовые, административные и экономические основы управления природопользованием; международное сотрудничество в области рационального природопользования.

8. Правовые основы природопользования

1. Предмет, система, принципы и методы «экологического права»; формы взаимодействия общества и природы.

2. Системы экологического законодательства; виды природных объектов по типам собственности; субъекты права природопользования; структура и основные функции органов общей компетенции и специально уполномоченных в области природопользования, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

3. Основные составляющие современного российского экономического механизма в области природопользования и регулирования антропогенного влияния на окружающую среду.

4. Современное российское экологическое законодательство: закон РФ «Об охране окружающей среды», «Земельный кодекс РФ», «Водный кодекс РФ», «Лесной кодекс РФ», закон РФ «О недрах», закон РФ «О животном мире», закон РФ «Об экологической экспертизе».

5. Основные международно-правовые документы в области регулирования природопользования и антропогенного воздействия на окружающую среду.

9. Техногенные системы и экологический риск

1. Техногенные факторы дестабилизации природной среды. Техногенные системы: определение и классификация. Методы экологического нормирования техногенных воздействий и нагрузок на окружающую среду.

2. Природный риск. Техногенный риск, экологический риск. Классификация рисков по источникам их возникновения и поражающим объектам. Оценка экологического риска на основе доступных данных. Особенности экологического риска на основе доступных данных. Особенности управления риском в экстремальных условиях.

3. Методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды. Размещение промышленных объектов. Методы очистки атмосферы, водных объектов. Твердые отходы и их переработка. Ресурсосбережение и комплексное использование сырья.

10. Экологический мониторинг

1. Основные задачи экологического мониторинга; виды мониторинга и пути его реализации; виды нормативов качества окружающей среды.

2. Мониторинг загрязнения природных вод, атмосферного воздуха, биомониторинг, биоиндикация, социально-гигиенический мониторинг.

3. Принципы отбора проб различных объектов среды; общие правила подготовки проб к анализу; принципы выбора и основные свойства аналитических методов.

4. Принципы размещения станций фоновых наблюдений в континентальных районах Земли и на территории России; принципы организации, контролируемые параметры, алгоритмы функционирования автоматизированных систем контроля окружающей среды.

11. Экологическая экспертиза

1. Сущность экологического обоснования проектов хозяйственной деятельности; взаимосвязь проектирования и экспертизы; роль экспертиз в устойчивом развитии государства.

2. Основные документы нормативно-правовой базы проведения государственной экологической экспертизы; структура ОВОС в проектной документации; основные принципы и методы экологической экспертизы.

3. Специфика проведения экспертиз различных проектов (на примере крупных водохранилищ ГЭС, объектов нефтедобычи, градостроительства и т. д.).

4. Причины недостатков и просчетов в проведении экспертизы; роль общественной экологической экспертизы; зарубежный опыт составления ОВОС и проведения экологических экспертиз.

Каждый вопрос оценивается по 5 балльной системе членами ГАК персонально. Окончательное решение по оценке государственного квалификационного экзамена и соответствия уровня подготовки специалиста требованиям ГОС принимается на закрытом заседании ГАК путем голосования, результаты которого заносятся в протокол. При получении общей оценки «2» по какому-либо вопросу экзаменационного билета, итоговая оценка приравнивается к «2» и выносится решение о несоответствии подготовленности выпускника требованиям ГОС. Соответствие отмечается в случае оценок на вопросы не менее 4 баллов. В остальных случаях принимается решение «в основном соответствует».

После окончания экзамена на каждого студента каждым членом ГАК заполняется протокол государственного экзамена с предложениями по оценке экзаменационного билета и степени соответствия подготовленности выпускника требованиям ГОС. Результаты сдачи государственного экзамена объявляются в день его проведения.

4.3. Требования к выпускной квалификационной работе

Выпускной квалификационной работой служит дипломная (бакалаврская) работа, выполненная студентом очного отделения по специальности в соответствии со специализацией, а также магистерская диссертация по

соответствующей программе. Выпускные работы оцениваются квалификационно, т. е. при их выполнении студент должен показать свою способность и умение, опираясь на полученные знания, решать на современном уровне научно-исследовательские и практические задачи, грамотно излагать специальную информацию, определять степень достоверности используемой и предлагаемой информации, докладывать и отстаивать свою точку зрения перед аудиторией.

4.3.1. Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная работа должна соответствовать требованиям к профессиональной подготовке выпускника:

- ☒ владение основополагающими знаниями о структуре и функционировании всех уровней биологической иерархии, начиная с атомно-молекулярного и кончая биосферным, а также созданных человеком сообществ;
- ☒ комплексная оценка природных и антропогенных процессов с использованием знаний по биологии, географии, почвоведению;
- ☒ использование для решения поставленных задач средств и методов не только естественнонаучных, но и гуманитарных дисциплин: экономики, права, социологии и пр.;
- ☒ учет современных требований как национального, так и международного права;
- ☒ знание правил оформления научных, отчетных документов;
- ☒ корректное использование заимствованной информации;
- ☒ критический анализ используемых данных.

Выпускная работа состоит из текста (рукописи), графических материалов, отражающих решение поставленных в соответствии с выбранной темой задач.

Тема выпускной работы, как правило, предлагается научным руководителем студента, но может быть также рекомендована организацией, в которой будет проходить практика или выбирается самим студентом в рамках специализации.

Руководителями выпускных работ могут быть преподаватели и сотрудники вуза, а также квалифицированные специалисты производственных, аналитических, контролирующих и научно-исследовательских организаций, преимущественно имеющие ученую степень. Если руководитель не является сотрудником вуза, то студенту назначается соруководитель из числа опытных преподавателей данного вуза.

Структура дипломной работы

Примерная структура дипломной работы включает:

-  титульный лист
-  оглавление

- + реферат
- + введение
- + обзор литературы
- + характеристику объекта и методов исследования
- + описание полученных результатов
- + обсуждение результатов
- + выводы
- + список использованной литературы
- + приложения.

Следует придерживаться следующей рубрикации:

Введение (не нумеруется);

Глава 1. Обзор литературы (как правило, содержит 2—3 части, объединенные общим названием);

Глава 2. Материалы и методы;

Глава 3. Результаты и их обсуждение;

Выводы (не нумеруются, располагаются на отдельном листе)

Литература

Приложение (если имеется)

Объем выпускной работы (без приложений) не должен, как правило, превышать 50 страниц. Работа должна содержать достаточное для восприятия результатов количество иллюстративного материала в виде таблиц, графиков, схем, карт, рисунков и фотографий.

4.3.2. Оформление

Титульный лист выпускных работ оформляется единообразно в соответствии с указанным образцом (рис. 13-15).

Содержание (оглавление). Должно соответствовать структуре работы. Оглавление размещается на одной странице. Текст выравнивается по левому краю листа. В оглавлении необходимо перечислить все содержание работы: реферат, главы и разделами, выводы, литературу и приложение. Главы и разделы, заголовки и подзаголовки нумеруются. «Введение», «закключение», «литература», «приложения» не включаются в нумерацию. Если приложений несколько, они должны иметь самостоятельную нумерацию. Номера на странице с содержанием (оглавлением) не ставится.

Текст работы печатается на листах формата А4. Поля на листах: слева — не менее 30 мм, с других сторон — не менее 20 мм. Рекомендуется использовать текстовый редактор Word, шрифт Times New Roman, размером 14, интервал 1,0. Строки равняются по ширине. Нумерация страниц сквозная (титульный лист, страница с оглавлением не нумеруются). Нумерация глав по порядку арабскими цифрами. Нумерация разделов внутри глав состоит из двух цифр разделенных точкой: номера главы и порядкового номера раздела — 1.1 или 1.2 и т. д. (слово «раздел» или «подраздел» писать не нужно).

Нумерация подразделов внутри разделов состоит из номера главы, номера раздела и порядкового номера подраздела — 1.1.1 или 1.1.2 и т. д. Более дробное подразделение нежелательно. Заголовки и подзаголовки должны быть выделены, отличаться от основного текста (шрифтом, жирностью, курсивом). Заголовки и подзаголовки должны быть идентичными по оформлению по всей работе и пронумерованы. Подзаголовки отделяются от основного текста сверху двумя строками, снизу одной. Каждую главу следует начинать с новой страницы. Номер страниц указывать вверху в центре.

Таблицы и рисунки в тексте даются либо в сквозной нумерации по всей работе, либо в каждой главе используется независимая нумерация. Таблицы и рисунки размещаются внутри текста работы на листах, следующих за страницей, где в тексте впервые дается ссылка на них. Например, для первой главы: Рис. 1.1; Рис. 1.2 и т. д. Аналогично нумеруются таблицы: Таблица 1.1; Таблица 1.2 и т. д. Все рисунки и таблицы должны быть пронумерованы, и иметь название (заголовки). Номер рисунка и подпись ставятся внизу рисунка, выравниваются по центру. Слово «Таблица» и ее номер выравнивают по правому полю строки, строкой ниже по центру строки указывают заголовок таблицы, строкой ниже располагают таблицу. Используемые на рисунках условные обозначения должны быть пояснены в подрисуночных подписях. Размер подрисуночного шрифта 12 пт. (он не должен быть жирнее основного текста). Минимально допустимый размер шрифта в таблицах, рисунках, формулах — 10 пт. Заимствованные из работ других авторов рисунки и таблицы должны содержать после названия (заголовка) ссылку на источник этой информации. Следует избегать помещения на рисунки и таблицы англоязычных надписей. Детали на рисунках и таблицах рекомендуется выделять штриховкой. Толщина линий в таблицах и на графиках должна быть не менее 1 пт. Текст в таблицах должен отстоять от линий не менее, чем на один пробел. Перенос слов следует осуществлять по правилам русской орфографии.

Ссылки на литературу в тексте, названиях рисунков и заголовках таблиц даются в соответствии с ГОСТ, а именно: фамилии первого автора (либо двух авторов) и год, заключенные в круглые скобки. Например: (Глазовский, 1990; Дежкин, Снакин, 2003; Алексеевский и др., 2000). Ссылки на коллективные монографии и справочники, сборники работ даются по первым одному или двум словам названия, например: (Безопасность..., 2001; Природные ресурсы..., 2002). Если имеются ссылки на несколько работ одних и тех же авторов за один год, то они различаются дополнительными буквами в алфавитном порядке на соответствующем языке, например: (Дежкин, 2000а, 2000б), с соблюдением согласования со списком литературы.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ (14 шрифт)
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего и
профессионального образования (12 шрифт)
«Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского» (12 шрифт)
Национальный исследовательский университет(12 шрифт)

Биологический факультет (12 шрифт)

Кафедра экологии (12 шрифт)

Иммунный статус и морфогенетические показатели популяций амфибий
водоемов Нижнего Новгорода (14 шрифт)

Дипломная работа (Выпускная работа
бакалавра):
студентки 5 (4) курса очной формы
обучения
Гавриловой Марии Николаевны

Научный руководитель: профессор
каф. экологии, д. б. н., Романова Е.Б.

Рецензент: д. б. н., профессор кафедры
биологии НГПУ, Дмитриев А.И.

Нижний Новгород (12 шрифт)
2013

Рис. 13. Образец титульного листа выпускной работы специалиста или бакалавра

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ (14 шрифт)

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего и
профессионального образования (12 шрифт)
«Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского» (12 шрифт)
Национальный исследовательский университет(12 шрифт)**

Биологический факультет (12 шрифт)

Кафедра экологии (12 шрифт)

**Иммунный статус и морфогенетические показатели популяций амфибий
водоемов Нижнего Новгорода (14 шрифт)**

Магистерская диссертация:
студентки 6 курса очной формы
обучения
Гавриловой Марии Николаевны

Научный руководитель: профессор
каф. экологии, д. б. н., Романова Е.Б.

Рецензент: д. б. н, профессор кафедры
биологии НГПУ, Дмитриев А.И.

Нижний Новгород (12 шрифт)
2013

Рис. 14. Образец титульного листа магистерской диссертации

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ (14 шрифт)

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего и
профессионального образования (12 шрифт)**

**«Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского» (12 шрифт)
Национальный исследовательский университет(12 шрифт)**

Биологический факультет (12 шрифт)

Кафедра экологии (12 шрифт)

Работа выполнена на базе Пустынского заказника

**Иммунный статус и морфогенетические показатели популяций амфибий
водоемов Нижегородской области (14 шрифт)**

Дипломная работа (Выпускная работа
бакалавра):

студентки 5 (4) курса очной формы
обучения

Гавриловой Марии Николаевны

Научный руководитель: профессор
каф. экологии, д.б.н., Романова Е.Б.

Научный консультант: доцент каф.
зоологии, к. б. н. Иванов И.И..

Рецензент: д. б. н, профессор кафедры
зоологии НГПУ, Дмитриев А.И.

Нижний Новгород (12 шрифт)
2013

*Рис. 15. Образец титульного листа выпускной работы, выполненной на одной из баз
практики*

Список литературы. Важнейшей частью исследовательского проекта любого уровня обобщения является список литературы, который послужил основой для исследования. Список должен быть правильно оформлен и приложен к реферату, курсовой, дипломной, работе бакалавра или магистерской диссертации. Это необходимо для подтверждения выводов и для того, чтобы был виден круг источников, использованных автором. Список литературы должен быть пронумерован и составлен по алфавиту, по фамилии первого автора (если приведено несколько работ одного автора, то они располагаются по годам написания). Сначала даются работы на русском языке, затем — иностранные (сначала языки, пользующиеся кириллицей, а затем латиницей). В списке литературы библиографическое описание формируется следующим образом:

Фамилия, И. О. автора (если авторов несколько — то всех авторов); название статьи или книги; если эта статья, то приводится название журнала или сборника; год, том, номер, страницы (если книга, то общее число страниц; если статья, то страницы от — до). Для книг указывается место издания и издательство (можно сокращенно). Название статьи отделяется от названия журнала и от названия сборника двумя косыми линиями. В список литературы вносятся только процитированные в тексте источники [6].

Примеры библиографического описания документов в соответствии с ГОСТ 7.1.2003:

Книги одного, двух, трех авторов

1. Алексеевский, Г.И. Гидроэкологическая безопасность речных бассейнов / Г.И. Алексеевский, В.М. Евстигнеев. — М.: Химия, 2000. — 416 с.
2. Глазовский, Н.Ф. Аральский кризис / Н.Ф.Глазовский. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Химия, 2005. — 359 с.
3. Дежкин, В.В. Заповедное дело / В.В. Дежкин, В.В. Снакин. — М.: Природа, 2000. — 91 с.
4. Flanaut, J. Les elements des terres rares / J.Flanaut. — Paris : Masson, 1999. — 53 p.

Книги четырех и более авторов, а также сборники статей

5. Комплексные соединения в аналитической химии: Теория и практика применения / Ф. Иванова, А.Сергеева, Д.Петров. — М.: Мир, 2007. — 532 с.
6. Обеспечение качества результатов химического анализа / А.А. Иванов, Н.М. Кузнецова, Н.И. Петров и др. — М.: Наука, 2006. — 165 с.
7. Аналитическая химия и экстракционные процессы: Сб.ст. / Отв. ред. А.Т. Пилипенко, И.И. Иванов. — Киев: Наук. думка, 2005. — 199 с.
8. Безопасность питьевого водоснабжения: Тез. докл. конф., Пермь, 24-26 июня 2007 г. — Пермь: ПГУ, 2007. — 200 с.
9. Experiments in materials science / E.C. Subbarae, D. Chakravorty, M. E. Merriam. — New York: Mc Grae-Hill, 2005. — 275 p.

Статьи из журналов и газет

10. Чалков, Н. Я. Химико-спектральный анализ металлов высокой чистоты / Н. Я. Чалков // Завод, лаб. – 1980. – Т. 46, № 9. – С. 67–78.

11. Козлов, Н. С. Синтез и свойства фторосодержащих ароматических азометинов / Н.С.Козлов, Л. Ф. Гладченко // Изв. АН БССР. Сер. хим. наук. – 1981. – № 1. – С. 86 – 89.

12. Марчак, Т.В. Сорбционно-фотометрическое определение микроколичеств никеля / Т.В. Марчак, Г.Д. Белявская // Журн. физ. химии. – 2008. – Т. 54, вып. 11. – С. 2846 –2849.

13. Определение ионов магния, циркония, натрия и лития на установке С2532 / Е. Д. Маликова, В. П. Великанова, Л. С. Махинова, Л. Л. Кунин // Журн. физ. химии. – 2008. – Т. 54, вып. 11. – С. 2846 –2849

14. Влияние аминов и анионного состава раствора на электровосстановление талия / А. И. Громов, Т. Ф. Дьяченко, И. П. Бондаренко и др. // Вопр. химии и хим. технологии. – 1980 –№ 59.– С. 42 –45.

Статья из продолжающегося издания

15. Живописцев, В.П. Границы биоценоза / В.П.Живописцев, Л.П. Перелыгин // Учен. зап./ Горьк. ун-т. – 1980. – № 67. – С. 176–179.

Статьи из неперiodических сборников

16. Любомирова, Г.В. Определение алюминия в тантало-ниобиевых минералах / Г.В. Любомирова, А.М. Иванов // Новые методы по анализу редкоземельн. минералов, руд и горн. пород. – М., 1970. – С. 90 –93.

17. Маркович, Дж. Ассоциация солей длинноцепочечных третичных аминов в углеводородах / Дж. Маркович, А. Кертес // Химия экстракции: Докл. Межд. конф., Гетеборг, Швеция, 27 авг. –1 сент, 2005. – М., 2006. – С. 223-231.

Диссертация

18. Ганюхина, Т. Г. Модификация свойств ПВХ в процессе синтеза: Дис... канд. хим. наук: / Т.Г. Ганюхина. – Н. Новгород, 2007. – 150 с.

Автореферат диссертации

19. Балашова, Т. В. Синтез, строение и свойства бипиридных комплексов редкоземельных элементов: Автореф. дис.. .канд. биол. наук: 03.00.16 / Т. В. Балашова. - Н. Новгород, 2001. –21 с.

Депонированные научные работы

20. Бабкин, А. В. Гетерофазная кристаллизация бромида серебра/ А. В. Бабкин ; Редкол. «Журн. прикладной химии». – Л., 1982. –11с. – Деп. в ВИНТИ 24.03.82; № 1236 – 82.

21. Кузнецов, Ю. С. Изменение скорости звука в холодильных расплавах / Ю. С. Кузнецов; Моск. хим.-технол. ин-т. – М., 2005. – 10 с. - Деп. в ВИНТИ 27.05.82; .№ 2641.

Патентные документы

(обязательны только подчеркнутые элементы)

22. А. с. 1007970 СССР. МКИ В 03 С 7/12. А 22 С 17/04. Устройство для разделения многокомпонентного сырья / Б. С: Бабакин, Э. И. Иванов, А. И. Ангелов (СССР). - № 3599260/28-13; Заявлено 2.06.07; Опубл. 30.10.07, Бюл. № 28. – 2 с.

23. Пат. 4194039 США-. МКИ³ В 32 В 7/2. В 32 В 27/08. Multi-layer polyofenil shrink tilm / W.B. Muelier; W.R.Grace & Co - № 896963; Заявлено 17.04.07; Опубл. 18.03.08. – 3с.

Отчеты о НИР

24. Проведение испытания теплотехнических свойств камеры КХС-2 - 12-ИЗ: Отчет о НИР (промежуточ.) / Всесоюз. заоч. ин-т пищ. пром-сти (ВЗИПП); руководитель В. М. Шавра. - ОЦО 102ТЗ; № ГР 80057138; Инв. № Б119699. – М., 1981. – 90 с.

Источник из Internet

Пресс-релиз: Нобелевская премия за 2002 год в области Физиологии и медицины <http://www.nature.ru>

Пояснения к примерам библиографического описания

Если у документа (книги, статьи и т. д.) один, два или три автора, перед заглавием пишется только первый из них, после фамилии запятая, далее инициалы. В сведениях об ответственности (после заглавия за косой чертой) записываются все авторы: один, два или три — в той форме, как в документе, как правило, инициалы ставятся перед фамилией.

Если у документа более трех авторов, документ описывается на заглавие, т. е. все авторы пишутся только в сведениях об ответственности. При необходимости количество авторов сокращают. При этом в сведениях об ответственности приводят не более четырех фамилий авторов. Если авторов более четырех, приводят фамилии трех с добавлением слов «др.».

Особенности составления библиографического описания документов на основе реферативного журнала

Согласно правилам информационных изданий, в реферативном журнале (РЖ) документы описываются не по ГОСТу, а так, чтобы было удобно быстро отыскать нужный материал. Однако в РЖ есть все элементы для составления правильного описания. Надо только их отобрать, расположить в нужном порядке и расставить необходимые разделительные знаки. При этом нужно иметь виду следующее:

Номер тома журнала в РЖ дается без обозначения слова «том», а только выделяется жирным шрифтом, страницы тоже даются в конце библиографического описания без обозначения слова «страницы». Согласно правилам библиографического описания такие обозначения необходимы. Приводим таблицу этих обозначений на четырех языках:.

Язык	Том	Страница
-------------	------------	-----------------

<i>Русский</i>	<i>T.</i>	<i>C.</i>
<i>Английский</i>	<i>Vol.</i>	<i>P.</i>
<i>Немецкий</i>	<i>B.</i>	<i>5'.</i>
<i>Французский</i>	<i>Vol.</i>	<i>P.</i>

В РЖ ранее конца 80-х годов нет обозначения МКИ (Международной классификации изобретений) определенным индексом, обозначающим номер его редакции. Эти данные можно получить из той информации которая имеется в РЖ. Буквенно-цифровое обозначение классов берется из скобок, перед ними ставится обозначение «МКИ». Индекс определяется по году публикации патентного документа, т. е. того года, который обозначен в РЖ после слова «Опубл.». До 1975 г. — МКИ¹, 1975—1979 г. - МКИ², 1980—1984 г. — МКИ³ и т. д.

После слов: «Пат.», «А. с.», «Заявка» ставится первый номер, который встречается в описании патентного документа. Знак «№» не ставится. Второй номер, который встречается в описании патентного документа, это номер, под которым он был заявлен.

Фондовые материалы. При использовании в работе неопубликованных материалов (научных и производственных отчетов, диссертаций, студенческих выпускных и курсовых работ) рекомендуется выделять их в конце списка литературы в специальный раздел. В библиографическом описании этих работ приводятся сведения о месте хранения.

Пример:

Шарина, У. В. Факторы, влияющие на смертность в регионах России (на примере смертности от болезней системы кровообращения). Дипломная работа ННГУ им. Н. И. Лобачевского, Биологический факультет, 2000. — 65 с. (Кафедра экологии биологического факультета ННГУ им. Н. И. Лобачевского).

Приложения. В приложения могут быть вынесены первичные материалы, которые не являются необходимыми при написании собственно работы: таблицы заимствованного фактического материала, первичные и промежуточные таблицы обработки данных, тексты разработанных компьютерных программ, перечень нормативных документов и т. п. В приложении должна быть использована независимая от остального текста нумерация рисунков, формул и таблиц. Если приложений несколько, в каждом из них используется независимая нумерация.

Работа подписывается автором на последней странице текстовой части — после выводов.

Глава 5. Рекомендации по написанию выпускной работы

5.1. Рекомендации по разделу «Введение»

Во введении отмечается актуальность, практическая значимость и научная новизна работы. Также следует описать научные гипотезы, проверка которых проводилась в настоящем исследовании. Особенно следует выделить оригинальную цель работы и основные задачи исследования. Цель исследования рекомендуется формулировать максимально кратко и ясно, с точным определением каждого используемого понятия. Следует описать научные гипотезы, проверка которых являлась целью исследования.

Целесообразно отметить источники получения основных материалов (организации, творческие коллективы, самостоятельные исследования); перечень видов и объем исследований, выполненных студентом самостоятельно или в составе творческого коллектива. Если выпускник выполнял исследования в составе творческого коллектива, то ему необходимо указать свой вклад в общее исследование. Также следует определить личный вклад исполнителя в проведенную работу, основанную на анализе заимствованных (литературных, ведомственных, отчетных) документов. Реферативная часть введения должна отражать общую профессиональную эрудицию студента и включать по возможности не только отечественные, но и зарубежные работы.

5.2. Рекомендации по главе «Обзор литературы»

Несмотря на то, что работа начинается с «Введения», оно пишется в последнюю очередь, или, если пишется вначале, то пишется его пробный вариант. Первым пишется «Обзор литературы». Именно при написании данного раздела выявляются основные направления исследования, которые помогут окончательно сформулировать и проблему, и гипотезу исследования. Во время работы над «Обзором литературы» продолжается освоение литературного материала, отобранного в ходе предыдущих этапов ознакомления со статьями, книгами и другими источниками. Но на данном этапе работы используются уже другие виды чтения, а именно: аналитико-критическое и творческое чтение. В ходе аналитико-критического чтения происходит направленный под определенным углом зрения анализ информации в литературном источнике. В ходе творческого чтения — поиск необходимых суждений и фактов, подтверждающих или опровергающих собственную схему научного исследования.

Вся работа с научной литературой распределяется следующим образом (табл. 8).

Таблица 8

Распределение видов работ с научными источниками по этапам научно-исследовательской деятельности

Этапы научного исследования	Доминирующий вид чтения	Цели чтения
1. Подготовительный этап фазы проектирования.	Библиографическое чтение. Просмотровое чтение.	Просмотр как можно большего числа рекомендательных списков научной литературы: каталогов, оглавления журнальных статей за год, библиографических летописей. Основная цель — найти источники для дальнейшей работы. Отобранные в ходе библиографического чтения источники просматриваются по оглавлению, аннотации, введению и заключение с целью отбора обоснования исследования.
2. Стадии конструирования и технологической подготовки исследования фазы проектирования.	Ознакомительное чтение.	Выбранные статьи и книги внимательно прочитываются. Информация и источники разделяются на — особенно значимые и второстепенные; — теоретические и практические (важные с точки зрения постановки эксперимента); — важные с исторической точки зрения раскрытия проблемы и отражающие ее современный этап развития.
3. Теоретический этап стадии проведения исследования технологической фазы.	Изучающее чтение.	Предполагается достаточно полное освоение материала особенно значимых источников. По ним готовятся выписки, планы, конспекты,

		тезисы, аннотации.
4. Теоретический этап стадии оформления результатов.	Аналитико-критическое и творческое чтение.	Переработка полученной в ходе исследования теоретической и эмпирической информации под цели собственного исследования.

При написании главы «Обзор литературы» желательно предусмотреть одну — две обобщающие схемы, в которых сконцентрировать основные положения, раскрывающие проблему и гипотезу исследования. В последующем эти схемы можно вынести в доклад при защите учебно-исследовательской работы. По обзору литературы судят о владении научным материалом через ссылки на других авторов. В хорошо выстроенном обзоре литературы ссылки, как правило, бывают проранжированы. Выделяются авторы, заложившие основы данного направления (авторы — классики) и современные авторы, работающие по этому направлению. Разделяются авторы, имеющие международное признание, и авторы, пока не имеющие широкого признания, но сделавшие важный прорыв в рассмотрении вопросов, помогающих решению проблемы исследования. Различаются авторы, работающие по обозначенной проблеме на эмпирическом, теоретическом, методологическом и, возможно, философском уровнях.

«Обзор литературы» желательно завершить обобщением тех направлений, которые помогают разрешить поставленную в исследовании проблему и которые в последующих главах учебно-исследовательской работы будут поддержаны и продолжены. Так, в частности, в последующем разделе «Материалы и методы» важно представить схему эксперимента, которая бы поясняла его организацию именно на основе тех положений, которые были выявлены в обзоре литературы.

5.3. Рекомендации по главе: «Материалы и методы»

Раздел, посвященный описанию объекта и методов, включает

- для работ регионального плана (выполненных на основе полевых исследований или обработки фондовых материалов): историю изученности района, географическую, геологическую и экологическую характеристику района;
- для работ, написанных на основе лабораторных исследований: состояние вопроса, обоснование выбора цели и методики исследования;
- для работ, выполненных на основе критического анализа заимствованных материалов (экспертиз, разделов ОВОС-проектов, отчетов контролирующих органов, отчетов государственных и негосударственных экологических организаций, лесоустройств, и пр.): исчерпывающее описание используемых источников, права на их использование, метода определения достоверности

полученной информации, метода критического анализа и решения поставленных в работе задач.

В этой главе необходимо подробное описание объекта изучения (популяция, особь, ткань, клетка, ген и т. п.). Следует указать даты начала и окончания сбора (отлова) и причины выбора таких дат. Опишите популяцию, из которой была сделана выборка для возможной оценки ее репрезентативности. Укажите число наблюдений на каждом этапе исследования. Укажите способ формирования групп и определения необходимого числа наблюдений. Следует использовать стандартные методы измерения и стандартного представления данных: все признаки, которые могут быть измерены стандартными методами и клинические признаки должны оцениваться с помощью принятых международных шкал. Следует подробно описать методику, с помощью которой оценивались параметры изучаемых признаков. Укажите методы статистического анализа данных: параметрические или непараметрические. Параметрические методы используются для анализа нормально распределенных количественных признаков. Непараметрические применяются для анализа количественных признаков независимо от вида их распределения и для анализа качественных признаков. Для нормально распределенных признаков параметрические и непараметрические методы дают сходные результаты. Целесообразно обоснование использования того или иного метода математической обработки во всех случаях, когда проводится:

1. Оценка средних, средних квадратических отклонений, интервальных значений признаков в группах.
2. Сравнение групп.
3. Исследование связей двух или нескольких признаков.
4. Анализ выживания.

Следует указать критический уровень значимости, ниже которого результаты будут считаться статистически значимыми ($p < 0,05$; $p < 0,01$).

5.4. Рекомендации по главе «Результаты и их обсуждение»

Самостоятельная исследовательская часть представлена в разделах «результаты», «обсуждение результатов» и «выводы». *Самостоятельная часть должна составлять не менее половины объема работы.* Она должна содержать новые данные, полученные автором после проведения полевых (натурных) исследований или лабораторных опытов, или благодаря моделированию, использованию ГИС-технологий, или критического анализа заимствованных документов. В последнем случае автор обязан убедительно доказать весомость собственного вклада в решение поставленной задачи. Раздел «обсуждение результатов» должен свидетельствовать об уровне профессиональной подготовки и об умении автора оценивать выбранную методику получения, обработки, анализа и интерпретации материала, способности критического

сопоставления собственных результатов и данных полученных другими авторами, аргументированности и глубине представленных выводов.

Результаты следует приводить в виде абсолютных, а не относительных показателей. Следует представить основные данные, обработанные общепринятыми статистическими методами достаточно детально, чтобы их можно было при желании проверить.

В этой же главе уместно обсудить как положительные, так и отрицательные результаты анализа и наметить направление дальнейших исследований.

5.5. Рекомендации по разделу: «Выводы»

Выводами являются защищаемые оригинальные положения, изложенные лаконично и ответственно. Выводы нумеруют. Каждое составляющее защищаемых положений должно быть аргументировано и методически безупречно доказано в предыдущих разделах. Выводы должны быть обоснованными, т. е. включать лишь положения, подтвержденные в ходе исследования, преимущественно в ходе статистического анализа. В выводы следует включать как положительные, так и отрицательные результаты исследования (т. е. положения, как подтвержденные, так и опровергнутые в ходе исследования), поскольку они имеют для науки одинаковое значение.

5.6. Редактирование текста выпускной работы

После того, как написано содержание учебной исследовательской работы на основе требований, описанных выше, необходимо провести редактирование проделанной работы. Редактирование требует определенного времени и его необходимо предусмотреть, тем более, что одним из редакторов выступает научный руководитель темы, а его планы могут не совпасть с планами студентов. Необходимо так распределить время, чтобы не ставить научного руководителя в положение, когда он должен будет проверить Ваш исследовательский труд за один вечер. Главным же редактором Вашей работы являетесь Вы сами.



Рис. 16. Взаимосвязь основных действий и общей логики исследования

Первым редактируется раздел «Введение». Окончательно формулируется проблема и гипотеза исследования. Общая логика должна связывать следующие положения (рис. 16).

По главам учебного исследовательского проекта перечисленные положения распределяются следующим образом (табл. 9)

Таблица 9

Основное содержание глав учебно-исследовательского проекта

Главы проекта	Основное содержание
Введение	Постановка проблемы, ее актуальность. Определение объекта и предмета исследования. Формулировка целей исследований. Построение гипотезы исследования. Определение задач исследования. Научная новизна. Теоретическая и практическая значимость.
Обзор литературы	Раскрытие проблемы, история становления и современное состояние проблемы. Выявление основных направлений разрешения проблемы, которые предусмотрены настоящим исследованием в соответствии с выдвинутой гипотезой.
Материалы и методы	Описание хода эксперимента, подтверждающего выдвинутую гипотезу для достижения цели исследования. Представление всех использованных методик.
Результаты и их обсуждения	Предъявление полученных результатов по всем выделенным направлениям исследования, подтверждающих или опровергающих гипотезу исследования и свидетельствующих о достижении цели по разрешению поставленной проблемы.
Выводы	Краткая формулировка основных результатов в соответствии с задачами исследования, способствующими достижению основных целей.

При дальнейшем редактировании необходимо сосредоточиться на следующих положениях:

- 1) еще раз продумать формулировку темы, которая является заглавием работы;
- 2) устранить неточности в формулировках (для этого воспользоваться словарем, который Вы начали вести с начала исследования);
- 3) проверить приведенные расчеты и правильность написания представленных результатов в соответствующих единицах измерения и с представлением ошибки измерения;

- 4) выявить и устранить грамматические ошибки и стилевые неточности;
- 5) дополнительно проструктурировать текст.

- введя внутренние подзаголовки;
- сократив длинные абзацы и длинные предложения;
- введя в текст особые выделения.

Особых выделений различают три вида:

- шрифтовые выделения (предусматривают использование жирного шрифта, курсива или другого размера шрифта;
 - списочные выделения (предусматривают перечни с порядковыми номерами или любыми маркерами);
 - форматные выделения (предусматривают изменение интервала, полей или размера используемого шрифта);
- 6) привести весь текст к единому стилю, выражая позицию автора от первого лица множественного числа, то есть через местоимение «мы»;
 - 7) выверить все ссылки и привести их в соответствие со списком литературы.

Редакторскую правку необходимо провести, как минимум, два раза: до предъявления научному руководителю и после его правок и замечаний. Желательно работу показать еще хотя бы одному эксперту. Чем больше будет сделано замечаний, тем лучше в итоге для всего текста. Последним редактором текста является сам автор, поэтому все недоделки на его совести, а не экспертов или научного руководителя.

Глава 6. Набор и верстка выпускной работы

6.1. Рекомендации по оформлению печатного текста с позиций русской типографики

Типографика — графическое оформление печатного текста посредством набора и верстки с использованием норм и правил, специфических для конкретного языка. Рассмотрим некоторые типичные вопросы, которые возникают при верстке текстов на компьютере.

6.1.1. Что выбрать «Елочки» или „лапки“?

Кавычки являются парными знаками препинания, бывают левыми и правыми. Практически во всех шрифтах понятно по рисунку, какая это кавычка, даже если посмотреть на нее в отрыве от контекста. В языках программирования, используются «программистские» кавычки, что оправдано с точки зрения скорости набора и предназначения.

«СЛОВО»

„СЛОВО“

по-русски

“word”

‘word’

по-английски

"123"

'123'

на пишущих машинках
и в программировании

Если в начале или в конце цитаты (то же относится к прямой речи) встречаются внутренние и внешние кавычки, то они должны различаться между собой рисунком (так называемые «елочки» и „лапки“), причем внешние кавычки не должны опускаться, например:

С борта парохода передали по радио: «„Ленинград“ вошел в тропики».

Уважающий себя дизайнер книги, газетной статьи или научного труда всегда будет использовать принятые для данного языка кавычки.

6.1.2. Тире, минус и дефис, или черты русской типографики

Для многих людей станет открытием тот факт, что в русской типографской традиции существует три типа горизонтальных черточек: тире, знак минуса и дефис.

Подавляющее большинство современной печатной продукции делается людьми, которым известен только один знак: дефис. Получилось так потому, что на клавиатуре персонального компьютера только он доступен без дополнительных усилий.

Дефис, минус и тире отличаются друг от друга, в первую очередь, областью применения, а во вторую — длиной.

Дефис: 

Минус: 

Тире: 

Минус и дефис не являются, вопреки распространенному мнению, одним и тем же знаком. Тире употребляется:

- а) тире ставится между подлежащим и сказуемым, выраженным существительным в именительном падеже: *Дуб — дерево*;
- б) тире ставится между двумя или несколькими именами собственными, совокупностью которых называется какое либо учение, научное учреждение и т. п., например: *Биологический закон Харди — Вайнберга*.

И еще в пятидесяти случаях (см. Дитмара Эльяшевича Розенталя), когда тире слева и справа отбивается пробелами.

В качестве интервала значений или диапазона (*В 2008—2009 годах студенты узнали, чем тире отличается от дефиса и минуса*) тире пробелами не отбивается (см. Аркадия Эммануиловича Мильчина).

А еще в некоторых шрифтах можно обнаружить знак подчеркивания. Этот знак впервые появился на пишущих машинках в качестве самого дешевого способа делать горизонтальные линейки. Так вот, знака подчеркивания вообще не существует в типографике, есть просто линия, которую рисуют нужного размера, формы и цвета.

6.1.3. Точка с запятой

Точка с запятой ставится между независимыми предложениями, объединяемыми в одно сложное предложение без помощи союзов, особенно

если такие предложения значительно распространены и имеют внутри себя запятые, например:

Между тем чай был выпит; давно запряженные кони продрогли на снегу; месяц бледнел на западе и готов уж был погрузиться в черные свои тучи, висящие на дальних вершинах, как клочки разодранного занавеса.

Лермонтов

6.1.4. Перенос слов

Нужно уделять максимум внимания словам, которые могут быть перенесены на новую строку при изменении расположенного выше текста.

На строчке не могут остаться: инициалы, одно-, двух- и некоторая часть трехбуквенных слов, цифры года. На строчке должно остаться длинное тире. Чтобы слова не перескакивали нежелательным образом, их нужно «привязывать» к соседним словам неразрывным пробелом:

Неправильно	Правильно
Декану биологического факультета А.П. Веселову	Декану биологического факультета А.П. Веселову
Исследование проведено в 2008—2009 гг.	Исследование проведено в 2008—2009 гг.

О том, как поставить неразрывный пробел или дефис читай в следующей главе.

6.1.5. Заголовки

Красивое и продуманное оформление заголовков не только улучшает внешний вид, но и помогает быстрее ориентироваться в вашей работе.

Зачастую заголовки размещают таким образом, что сверху и снизу расстояние до абзацев оказывается одинаковым. Хотя читатель в большинстве случаев в состоянии сообразить, к чему относится заголовок, лучше потратить его читательское внимание на содержание, а не на расшифровку формы.

Заголовок всегда должен быть привязан к своему абзацу.

6.1.6. Принципы рубрикации текста

Рубрикация — это:

- 1) членение текста на составные части, графическое отделение одной части от другой;

2) использование заголовков, нумерации и т. д.

В научном произведении рубрикация должна отражать логику научного исследования.

Простейшей рубрикой является абзац (отступ вправо в начале первой строки каждой части текста); абзац указывает на переход от одной мысли или темы к другой.

Абзацное членение текста может сочетаться с нумерацией — числовым или буквенным обозначением последовательности расположения частей текста.

Наиболее употребимы две системы нумерации.

1. Использование знаков разных типов: римских и арабских цифр, прописных и строчных букв, отступов. При таком подходе система обозначения строится по нисходящей:

— А... Б... В... — I... II... III... — 1... 2... 3... — 1)... 2)... 3)... — а)... б)... в)...

При этом соблюдается следующий порядок:

а) порядковые номера частей указываются словами (часть первая);

б) номера разделов указываются прописными буквами русского алфавита (например: раздел А);

в) номера глав — римскими цифрами (глава I);

г) номера параграфов — арабскими цифрами (§ 1).

Например:

Часть первая. Общие положения

Раздел А. Язык и речь

Глава I. Язык

§ 1. Говоря о языке мы подразумеваем: 1)...

2. Использование только арабских цифр в определенных сочетаниях.

При такой системе рубрикации номера самых крупных частей научного произведения состоят из одной цифры, номера составных частей — из двух цифр, третья ступень деления текста — из трех цифр. Например:

1. 2. 3. (1 — номер раздела, 2 — номер главы, 3 — номер параграфа).

Использование такой системы нумерации позволяет не употреблять слова часть, раздел, глава, параграф и т. д.

Важное замечание: в перечне с прописных букв начинается текст рубрик, оформленных буквами и цифрами с точками:

1. Язык.

2. Речь.

Строчные употребляются после рубрик, оформленных цифрами и буквами со скобками:

1) новое и старое;

2) старое и новое.

Третье важное средство рубрикации научного текста — использование заголовков и подзаголовков. Заглавие — это структурный элемент текста. Оно

позволяет в предельно краткой форме отразить тематику научного произведения, нередко и его основную мысль. Заголовок должен соответствовать содержанию, быть кратким, недвусмысленным и непротиворечивым. Информативный заголовок — это предельно краткий реферат содержания раздела, главы, параграфа.

Рубрикация не представляет собой жесткой схемы, выбор рубрикации зависит от содержания и жанра работы, логики научного исследования, традиций, а также от индивидуальной манеры автора [21].

6.1.7. Делать фонт «болом» или «италиком»?

Так получилось, что за свою недолгую историю книгопечатание не принесло нам разнообразия в оформлении наборного текста. Разбавлять «одинаковость» в тексте можно разными шрифтами, форматами и размерами. Позволительные: жирное начертание, полужирное начертание («п/ж») и курсив. Непозволительные: разбивка (вставка пустых строк), подчеркивание, выделение цветом.

Если возникает необходимость в полужирном наборе выделить какое-либо слово, то нужно использовать полужирный курсив. Сам по себе он практически не имеет права на существование:

При современном развитии печатного дела на Западе напечатать *свидетельство о собственности* — это такой пустяк, что об этом смешно говорить...

6.1.8. Что в имени тебе моем...

Инициалы — это сокращения от имени и отчества, а два сокращенных инициала подряд не могут превращаться в аббревиатуру. В латинской транскрипции тоже нельзя отчество писать одной буквой при полном имени. Отчество — это не второе имя и не может сокращаться на манер инициала «Ф.» у президента Кеннеди. Конечно же, инициалы имени и отчества всегда пишутся *до фамилии*, исключения составляют случаи, когда это продиктовано требованиями издательства какого-либо журнала.

Неправильно

А.П.Веселов

Александр П. Веселов

Правильно

А.П. Веселов

Александр Веселов

6.1.9. Знаки в тексте

Во всех случаях надо использовать специальные знаки, не пытаясь их эмулировать с помощью других знаков.

Неправильно
(C) 2000 Василий Пупкин(R)

Правильно
© 2000 Василий Пупкин®

Скажи косым чертам в датах нет! (Исключение делается в случае записи месяцев римскими цифрами — 15/IV/2001.) Стоит ли напоминать, что русский формат даты может быть только ДД.ММ.ГГГГ или ГГГГ.ММ.ДД.

Неправильно
01/15/2001

Правильно
15.01.2001

Для обозначения разделителя времени используется понятное и очевидное двоеточие. Военные могут писать 1545, им так удобнее. Военный даже свидание назначает любимой девушке на «шестнадцать ноль семь».

Неправильно
15.45

Правильно
15:45

Разряды лучше всего разделять простым пробелом, но только начиная с пятизначных чисел. А запятая может использоваться только для отделения целой части от десятичной.

Неправильно
25,000.123

Правильно
25 000,123

6.1.10. Сложные случаи употребления пробела в русском языке

На сегодняшний день практика употребления пробелов отличается устрашающим разнообразием. Наиболее сложными представляются случаи слитного/раздельного написания цифр с последующим символом (особенно долгие споры шли по поводу обозначения градусов (°C), процентов (%), минут (') и секунд('')). К сожалению, сегодня практически половина российских издательств следует традиционным правилам слитного написания, а не введенному в 2003 году ГОСТ 8.417—2002, тем самым внося беспорядок в сознание простого человека, пишущего на русском языке [4, 5].

Раз и навсегда решить вопрос употребления пробела поможет одно простое правило: пробел — это признак нового слова. Руководствуясь этим постулатом, попробуем пересмотреть так называемые «сложные случаи».

Пробелы ставятся:

1. В сокращениях типа: и т. д. (и так далее), и т. п. (и тому подобное), до н. э. (до нашей эры), н. э. (нашей эры), т. к. (так как), т. е. (то есть), т. н. (так называемый), т. о. (таким образом), мн. ч. (множественное число), ед. ч. (единственное число), им. п. (именительный падеж), ср. р. (средний род), ст. 14 (статья 14), п. 6 (пункт 6), пп. 3 (подпункт 3), 150 руб. (рублей), 300 стр. (страниц), вт. (вторник).
2. В инициалах: Н.И. Вавилов, им. Н.И. Лобачевского.
3. Перед единицами измерения: 20 м, 220 V, 10 W, 15 см, 7 мм, 10 кг, 699 ккал, 33 кв. м, +3 °С.
4. В сочетаниях «сокращенное родовое название + топоним»: г. Москва, ул. Акад. Королева, д. 13, корп. 2, респ. Татарстан, ст. м. «Выхино», пос. Егоровка.
5. В сокращенных названиях должностей и ученых званий: к. б. н. (кандидат биологических наук), д. б. н. (доктор биологических наук), асс. Борменталь, проф. Преображенский.
6. Между числом и символом: № 38, 20 % (но:20%-ный), 4 x 4, 3 + 2.
7. При обозначение даты (перед словом «год»/«года»): 01.01.2008 г.
8. В многозначных целых числах при разделении на группы (по три цифры справа налево): 55 000, 1 995 650, 9 000.

Пробелы не ставятся (так как нет нового слова):

1. В сочетании с дефисом пробел не ставится никогда: «Оскар-2008», Мышка-норушка.
2. В датах между цифровым обозначением дня, месяца и года: 01.01.2008 г.

Особого внимания заслуживает вопрос постановки пробелов в сочетании с тире. Здесь существуют четкие правила:

1. Тире без пробелов при цифровом обозначении интервала или диапазона: 1799—1837 гг., 10:00—18:00.
2. Тире с пробелами при словесном обозначении интервала или диапазона: июнь — август, Москва — Владивосток.

3. Тире с пробелами при обозначении двойного авторства: пакт Риббентропа — Молотова, закон Бойля — Мариотта.
4. Тире с пробелами при обозначении объекта или события, если его характеристика — это словосочетание: «Биологическая конференция — 2010», Бычок — смоляной бочок.

6.2. Особенности верстки в MS Word

6.2.1. Скрытые знаки

Наверное многим известно, что в MS Word имеется удобный инструмент для визуализации знаков абзацев и других скрытых символов форматирования.

Его можно задействовать нажав на вот эту —  кнопку на панели инструментов. Он позволяет делать осмысленную верстку документа и избежать трату времени на борьбу с «непослушным» текстом.

6.2.2. Способы вставки «редких» символов

Программа MS Word позволяет вставить в текст все печатаемые и практически все непечатаемые символы тремя способами:

- а) найти на клавиатуре — самый простой;
- б) выбрать из окошка «символ» (меню вставка, пункт символ);
- в) с помощью сочетаний клавиш.

Однако некоторые символы не могут быть вставлены в текст нажатием одной клавиши. В частности к таким символам относятся знаки тире, минус, кавычки: елочки и лапки. А также некоторые непечатаемые символы: неразрывный пробел, неразрывный дефис, мягкий перенос.

Таблица 10

Сочетания клавиш для вставки некоторых символов в MS Word

Печатаемые символы	
символ	сочетание клавиш
тире (—)	Ctrl + Alt + [минус на доп. клавиатуре]
минус (–)	Ctrl + [минус на доп. клавиатуре]
неразрывный дефис (-)	Ctrl + Shift + [минус]
многоточие (...)	Ctrl + Alt + [точка]
левая или правая кавычка типа «елочка»	Shift + 2 (при вставке MS Word автоматически определяет требуемую кавычку — левую или правую)
левая или правая кавычка типа „лапка“	меню вставка, пункт символ

Непечатаемые символы	
символ	сочетание клавиш
неразрывный пробел (°)	Ctrl + Shift + [пробел]
мягкий перенос (↵)	Shift + [Enter]

разрыв (.....Разрыв страницы.....)	Ctrl + [Enter]
---------------------------------------	----------------

6.2.3. Работа с автособираемым оглавлением в MS Word

Работа с автособираемым оглавлением дана на примере MS Word 2007.

Для начала следует определиться на какой странице вы собираетесь создавать оглавление. Поставьте туда курсор и перейдите на вкладку «Ссылки» текстового редактора. Слева в группе «Оглавление» выберите «Автособираемое оглавление 1».

Если ваш текст не содержит так называемых уровней оглавление будет пустым.

Чтобы добавить или удалить элементы оглавления, выделите текст в документе, а затем выполните одно из указанных ниже действий:

- а) примените стиль заголовка из коллекции стилей на вкладке «Главная»;
- б) измените присвоенный тексту уровень структуры с помощью меню «Добавить текст» в группе «Оглавление» на вкладке «Ссылки».

Для отображения изменений следует нажать кнопку «Обновить таблицу» в группе «Оглавление» на вкладке «Ссылки».

6.3. Reference manager: хранение и доступ к архиву статей на домашнем компьютере

Одна из наиболее распространенных и любимых биологами программ для работы с научными статьями — Reference Manager. В настоящее время на официальном сайте компании <http://www.risinc.com>, можно загрузить демонстрационную версию программы.

Reference Manager — база данных по библиографии. Позволяет хранить информацию о книгах, статьях, а также позволяет автоматически считывать записи из электронных каталогов, библиотек или вставлять библиографические ссылки при написании текста.

Для каждой базы можно задать свой порядок сортировки, что полезно при работе с информацией на разных языках. Еще одна особенность программы — наличие связанной с нею панели меню в MS Word, которая добавляется при установке. С ее помощью можно вставлять в текст ссылки, не выходя из редактора (Reference Manager должен быть запущен). Программа может осуществлять поиск не только по локальной базе, но и в Интернете (в том числе и в базе PubMed). Полезная деталь — так называемый Term Manager, в котором можно искать по ключевым словам (они вводятся при описании нового источника), периодическим изданиям, в которых опубликована статья, и имени автора. При этом можно быстро просмотреть все записи в базе, содержащие ключевое слово, название издания или имя автора.

Одна из изюминок — возможность самостоятельно конфигурировать «Output Style», то есть стиль вставки сносок и списка литературы. Процесс конфигурации состоит, главным образом, в выборе служебных полей и разделителей между ними. Стиль цитирования — свой для каждого типа источника: книги, журнальной статьи, статьи из сборника и т. д. С программой в отдельных файлах идет около 1360 настроек таких «стилей», соответствующих требованиям разных научных издательств.

6.3.1. Поиск научных статей в сети интернет

Программа Reference Manager 12 позволяет осуществлять поиск по базе данных научных публикаций PubMed с возможностью задания сложного поискового запроса с использованием условий «and», «not», «or». Вдобавок к этому есть возможность комбинировать запросы по разным полям поиска, например: по автору и дате публикации.

Для этого следует в меню «References» выбрать пункт «Search References». Для активации поиска в интернете поставьте галочку

напротив пункта «*Internet search*». Каждый поисковый запрос пишется в отдельной строке третьего столбца таблицы (Рис. 13).

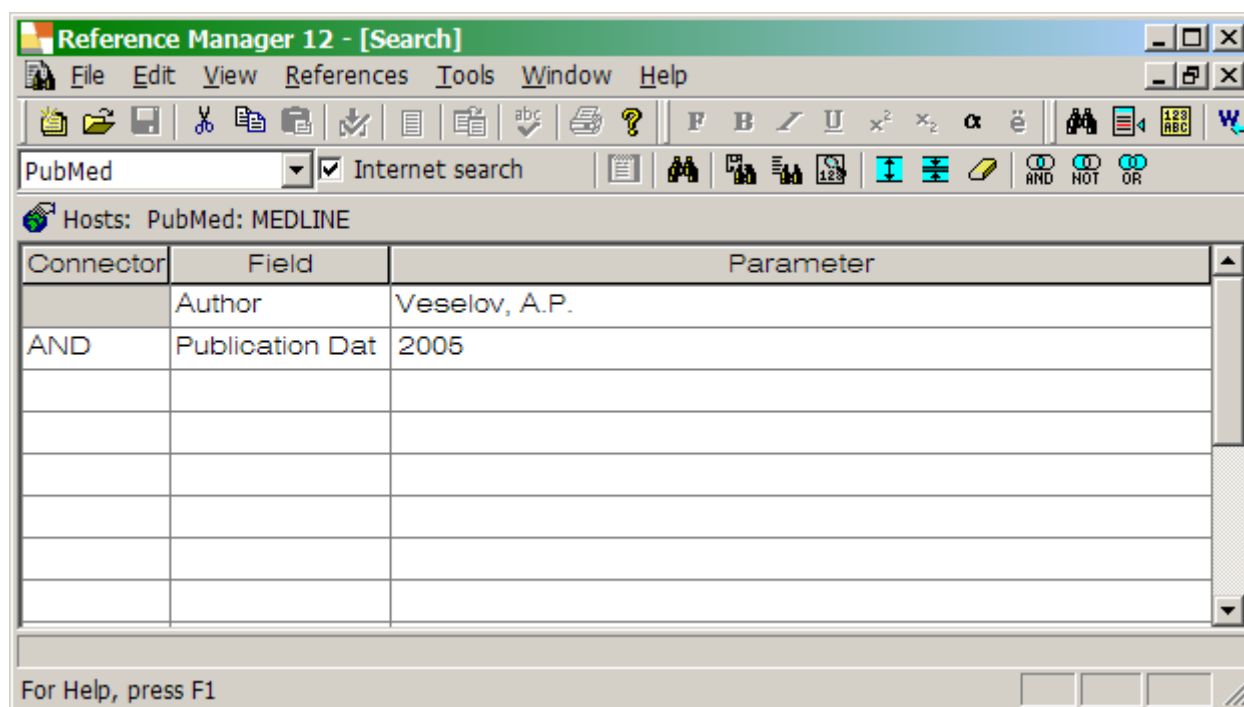


Рис. 13. Поисковая форма Reference Manager 12

В первом столбце таблицы должно быть указано условие для связи текущей поисковой строки со всем запросом. Вторым столбцом позволяет выбрать название поля, к которому относится поисковая строка.

В данном запросе мы ищем все публикации автора «*Veselov, A.P.*» в «2005» году. Обратите внимание на формат записи фамилии и инициалов: после указания фамилии ставится запятая, пробел, далее инициалы с точками без пробела. Конечно вы можете искать статьи и без указания инициалов авторов, но в таком случае результатов может стать гораздо больше.

Каждая поисковая строка может содержать условия «and», «not» и «or» доступные по нажатию соответствующих кнопок на панели инструментов.

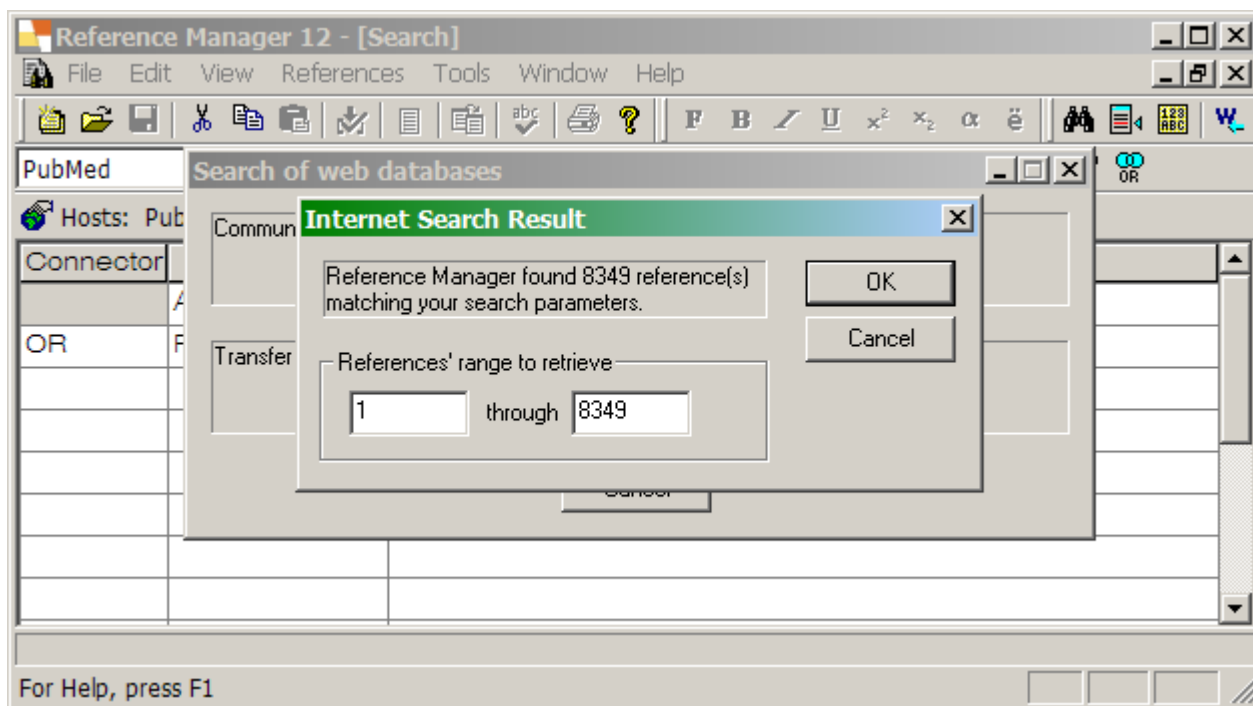


Рис. 14. Результаты поиска

Если результатов слишком много (Рис. 14) можно указать желаемый диапазон для загрузки. После нажатия на кнопку «OK» данные о найденных публикациях будут загружены и станут доступны для дальнейшего анализа. Кроме даты публикации, названия журнала, номера, страницы, списка авторов, введения и д. р. будут загружены ссылки на National Center for Biotechnology Information откуда, нередко, можно загрузить полнотекстовый вариант статьи.

6.3.2. Работа с автоматически создаваемыми ссылками

Программа Reference Manager 12, при должной настройке, позволяет не заботиться об оформлении ссылок и списка цитируемой литературы при работе в редакторе MS Word. Вся работа состоит из двух основных шагов:

- а) создание стиля цитирования (однократно);
- б) вставка цитаты в Ms Word.

Начнем с последнего пункта, т. к. он самый простой.

Вставка цитат в Ms Word из Reference Manager

Активируйте в Reference Manager так называемый «*Reference List*» (меню «*Window*» пункт «*Reference List*»). Если таблица пуста — значит, в вашей базе данных не содержится информации ни об одной статье. Попробуйте найти что-нибудь поиском.

После того как вы добавите хотя бы одну запись, слева от нее в таблице появится квадратное поле для галочки — выбора. Поставьте галочку напротив статьи, для которой необходимо вставить цитату в MS Word. В открытом текстовом редакторе поставьте курсор на то место, где необходимо вставить

цитату. После этого выберите в меню «Tools» пункт «Cite While You Write [CWYW]» подпункт «Insert Marked References(s)», либо нажмите сочетание клавиш „Alt+2“.

Создание собственного стиля цитирования

Как вы, наверное, уже заметили вставленная цитата и автоматический список литературы в конце документа не совсем соответствуют текущим требованиям оформления. Это можно исправить, создав собственный стиль цитирования.

Выберите в меню «Tools» пункт «Bibliography» подпункт «New Output Style». В появившемся диалоге выберите «Нет», для того чтобы не вызывать мастер. Программа примет вид как на рисунке № 3.

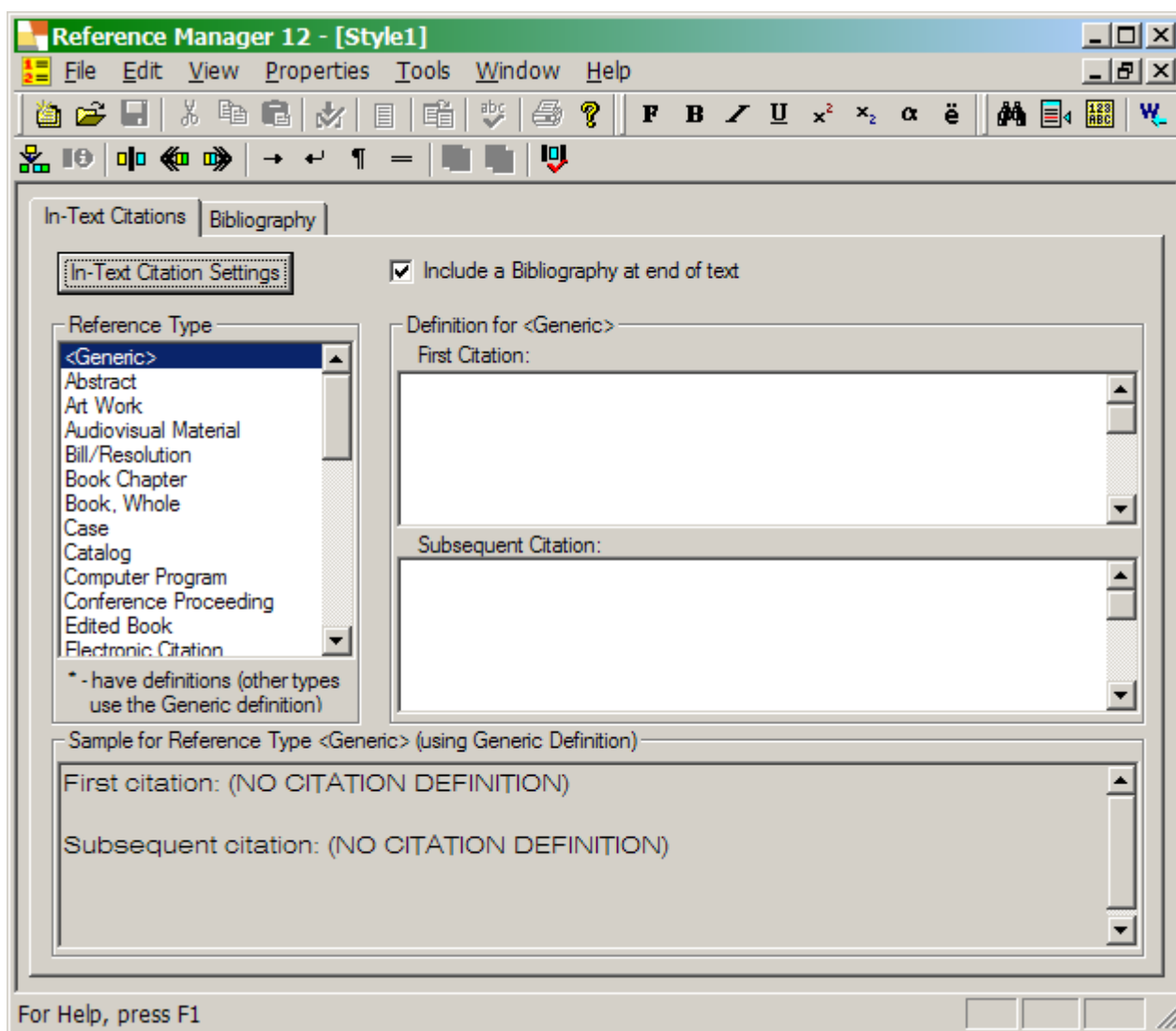


Рис. 15. Окно для создания стиля цитирования

Вы видите две вкладки «In-Text Citations» и «Bibliography» для настройки внешнего вида цитаты и библиографического списка соответственно. В группе «Defenition for <Generic>» находятся два поля для задания шаблонов первой и последующих цитат в тексте документа, которые будут использоваться

в подготавливаемом стиле цитирования. Если все цитаты должны быть одинаковыми, тогда заполняется только окошко «*First Citation*».

Поставьте курсор в окно «*First Citation*» и нажмите „Ctrl+F“. В появившемся окне выберите «[04] *Authors, primary*» и нажмите «OK» (Рис. 16).

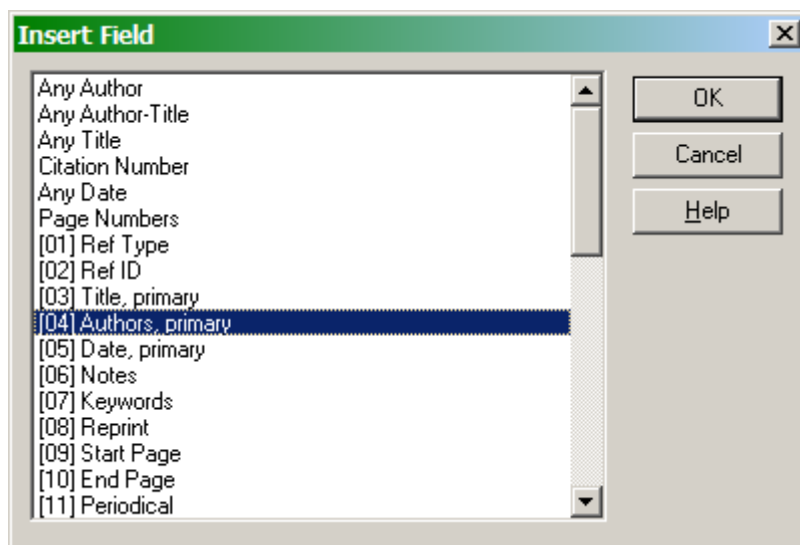


Рис. 16. Вставка поля

В окне «*First Citation*» появится новая запись. Сделайте двойной щелчок по этой записи для редактирования ее свойств. Внимательно изучите и настройте стиль отображения фамилий и инициалов авторов, а также типы разделителей их имен. После завершения настройки нажмите «OK», поставьте в окно «*First Citation*» запятую, пробел и добавьте еще одно поле с названием «[05] *Date, primary*»; настройте его свойства.

Далее можно переходить к вкладке «*Bibliography*». Здесь, как вы можете заметить, уже сделаны предварительные настройки библиографической записи. Вам стоит лишь удалить все ненужные поля и настроить внешний вид оставшихся.

Глава 7. Устная презентация результатов учебно-исследовательского проекта

7.1. Подготовка информационных материалов к докладу

Традиционным способом представления результатов научной работы на защите считаются иллюстрации (плакаты): в виде таблиц, рисунков и мультимедийные презентации. Количество иллюстраций должно быть разумным, не превышать 5—6, все иллюстрации должны иметь сквозную нумерацию. Каждая таблица должна быть пронумерована, ее название располагается вверху страницы. Цифры и буквы должны хорошо читаться с последнего ряда аудитории, где проходит защита проекта. Таблицы не всегда позволяют составить полное впечатление о глубине и значимости Вашей работы, часто, более наглядную картину данных можно получить с помощью диаграмм. Учтите, что диаграммы не должны дублировать таблицы. Поэтому подготовить следует оба варианта иллюстраций и выбрать вместе с научным руководителем наиболее выигрышный способ наглядной демонстрации.

Каждый график должен иметь название, которое располагается внизу. При выполнении графика следует обратить внимание на правильность и грамотное представление (подписи осей, линий, гистограмм, обозначения) полученных экспериментальных данных.

Основная задача создания презентации — сформировать свое понимание того, каким образом может выглядеть представление результатов работы. При этом следует обратить внимание на содержание презентации, а не только на использование компьютерных эффектов программы Microsoft Power Point. Содержание презентации должно отражать Ваши самостоятельные исследования. Сначала следует отобрать все материалы, на основе которых будет создаваться презентация: текст, графики, таблицы и т. п. Каждый кадр в презентации может включать:

- Фотографии;
- Деловую графику (таблицы или графики из Excel);
- Поясняющий текст.

Для качественного выполнения работ по оформлению наглядной демонстрации исследовательского проекта рекомендуем придерживаться следующих правил, суммированных в виде таблицы 11.

Критерии оценки мультимедийной презентации

Характеристика	Требования к оформлению
стиль	• Соблюдайте единый стиль оформления • Избегайте стилей, которые будут отвлекать от презентации • Дополнительная информация не должна преобладать над основной (текст, рисунки)
фон	• Следует выбирать более холодные тона (синий или зеленый)
цвет	• На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, другой для заголовков, третий для текста • Для фона и текста используйте контрастные цвета • Особое внимание обратите на цвет гиперссылок (до и после использования)
анимация	• Используйте возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде • Не злоупотребляйте различными эффектами, они не должны отвлекать от содержания информации на слайде
содержание информации	• Используйте четкие лаконичные предложения • Заголовки должны привлекать внимание аудитории • Информацию на слайде располагайте горизонтально • Главную информацию располагайте в центре слайда • Надписи должны располагаться под рисунками
шрифты	• Для заголовков — не менее 24 • Для информации — не менее 18 • Шрифты без засечек легче читать с большого расстояния • Нельзя смешивать разные типы шрифтов в

	одной презентации • Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, <i>курсив</i> или <u>подчеркивание</u> • Не следует злоупотреблять прописными буквами. Они читаются хуже строчных
выделение информации	• Следует использовать рамки, границы, заливку • Допускаются разные цвета шрифтов, штриховка, стрелки • Для наиболее важных фактов следует использовать рисунки, диаграммы, схемы
объем информации	• Не следует заполнять один слайд слишком большим объемом информации. Разумно располагать не более трех фактов, выводов, определений Наибольшая эффективность иллюстрация достигает тогда, когда главные положения отображаются по одному на каждом отдельном слайде
виды слайдов	• Для обеспечения разнообразия можно использовать разные виды слайдов: с текстом, с таблицами, с рисунками

Содержание презентации должно отражать цели и задачи исследования. Рекомендуется создать сценарий презентации, который можно уточнять в процессе работы. Не планируйте большое количество слайдов (не более 9—10), определите назначение каждого из них и основные объекты, которые должны быть размещены на слайдах. Целесообразно на первом слайде дать название работы, Ф. И. О.; на втором — цель исследовательского проекта, а на последнем — поблагодарить за внимание к вашей работе. На слайдах, посвященных разделу «Результаты исследования», следует поместить наиболее наглядно главные результаты и положения исследовательского проекта: графики, диаграммы, фотографии, основные положения, которые Вы защищаете. Можно описать основные этапы проведения работ по проекту, методику (если она оригинальна или модифицирована), обоснование научной значимости и практической реализации проекта. Презентация должна полностью соответствовать текстовому варианту Вашего проекта, таблицы и графики в обоих вариантах должны быть идентичными.

Для защиты исследовательского проекта более подходит деловой стиль, без красочных заголовков и спецэффектов.

Основные этапы создания мультимедийной презентации в Microsoft Power Point

1. Запустите **Microsoft Power Point**.
2. **Power Point** отобразит титульный слайд презентации в **Обычном** режиме.
3. Правой кнопкой мыши на свободном поле выбрать **Разметка** слайда.
4. В разделе **Макет содержимого** выбрать **Пустой слайд**.
5. В меню **Вид** выбрать **Сетка и направляющие**, поставить везде галочки и нажать **ОК**. Слайд будет разлинован на 4 больших квадрата и множество маленьких (их количество зависит от того, какой шаг сетки указан в меню **Вид — Сетка и направляющие — Параметры сетки**). Сетка позволяет на одном уровне размещать текст или картинки, но во время показа слайда она не видна.
6. Для написания текста: выбрать в меню **Вставка — Надпись**. Мышкой указываем место, где необходимо поместить текст. Окно надписи будет увеличиваться по мере написания текста. Каждый объект в **Power Point** заключен в рамку, зацепив которую мышкой, Вы можете «таскать» содержимое блока по экрану. Кружочки (узлы) служат для того, чтобы растягивать и сжимать рамку в нужном направлении; а зацепившись за зеленую точку в верхней части рамочки — поворачивать вместе с содержимым.
7. Для создания схемы необходимо повторить п.6 столько раз, сколько прямоугольников с текстом должно быть в схеме.

Следует сделать рамку для каждого текста:

- Нажимаем на текст, появляется штрихованная рамка.
- Мышкой указываем на рамку до превращения курсора в крестик.
- Нажимаем правой клавишей мышки и выбираем — **Формат надписи**.

С помощью заливки Вы можете закрасить данную надпись, с помощью **Линии** выбрать цвет рамки, шаблон линии, толщину. Расположите рамки с текстом в необходимом порядке и соедините их линиями или стрелками. Для этого можно воспользоваться разными приемами с одинаковым результатом:

-На панели инструментов находим стрелки (линии), наводим мышку, нажимаем и указываем место на слайде с помощью мышки.

8. Необходимые рисунки для презентации можно скопировать из папки «Мои рисунки» или любой другой, где объект сохранен. Копирование осуществляется по общей схеме: правой кнопкой мыши «**Копировать**» и «**Вставить**». С помощью правой кнопки мыши щелкните по рисунку, вызовите Контекстное меню и нажмите «**Формат рисунка**», чтобы изменить его наклон, размер и т. д. Диаграмму копируют из программы Excel аналогичным образом.

Белая страница не слишком хороший фон для первого кадра, изменить его (сделать однотонным) можно следующим образом:

Вызвать Контекстное меню правой кнопкой мыши и выбирать **Фон**.

Нажать на галочку, выбрать **Другие цвета**, выбрать нужный тон.

Если необходимо сделать фон цветным, с узором или вставить необходимый рисунок необходимо:

- На свободном поле слайда нажать правой кнопкой мыши. Выбрать **Фон**.

- Нажать на галочку и выбрать **Способы заливки**. С помощью «**Градиентная**» можно выбрать произвольные 1-2 цвета и **Тип штриховки** (горизонтальная, вертикальная, диагональная и т. д.) или выбрать готовые комбинации цветов, нажав на кнопку «**Заготовка**» и выбрать тип. С помощью «**Текстура**» или «**Узор**» можно выбрать соответствующую текстуру или узор. Опция «**Рисунок**» позволяет добавить любой рисунок, находящийся в той или иной папки компьютера.

- С помощью кнопки «**Применить ко всем слайдам**» — выбранный фон сохранится на всех слайдах, а с помощью кнопки «**Применить**» — фон сохранится только на том слайде, на свободном поле которого выбирали **Фон**.

Для того, чтобы использовать готовые **Шаблоны оформления**, на свободном поле слайда правой кнопкой мышки вызвать Контекстное меню и выбрать **Оформление слайда**. С правой стороны монитора появится окно «**Дизайн слайда**», выбрать **Шаблоны оформления**. Нажимая на необходимый шаблон, меняем фон слайда. Если нажать на галочку справа на этом шаблоне, можно выбрать «**Применить ко всем слайдам**» или «**Применить к выделенным слайдам**».

Чтобы воспроизвести презентацию, следует нажать на клавиатуре кнопку **F5**. Для перехода к следующему слайду можно воспользоваться тремя способами:

1. Нажимать каждый раз левую кнопку мыши.

2. Перемещение с помощью «**Управляющих кнопок**». Для этого в меню «**Вид**» выбрать «**Обычный**», войти в меню «**Показа слайдов**». Здесь выбрать «**Управляющие кнопки**» и их тип. Самые важные типы: «**Домой**», «**Возврат**», «**В начало**», «**В конец**», «**Вперед**» и «**Назад**». Поместить кнопку управления на слайде в удобном месте. Затем автоматически появляется диалоговое окно «**Настройка действия**» — «**По щелчку мыши**» — «**Перейти по гиперссылке**», выбрать нужный слайд.

3. Перемещение с помощью гиперссылок. Гиперссылки в **Power Point** позволяют связать объекты на слайдах между собой или с внешними ресурсами. Для этого в меню «**Вид**» выбрать «**Обычный**», выбрать элемент слайда, на котором будет помещена гиперссылка. правой кнопкой мышки вызвать Контекстное меню и нажать «**Настройка действия**» — «**По щелчку мыши**» — «**Перейти по гиперссылке**», выбрать нужный слайд.

Сохраните презентацию. Для этого в меню **Файл** выберите команду **Сохранить**.

Настройка времени показа слайдов

1. В меню **Показ слайдов** выберите пункт «**Настройка времени**» для начала просмотра в режиме настройки.

2. Просматривая презентацию, нажимайте пробел или щелкайте кнопку «Далее» на панели инструментов «Репетиция», чтобы перейти к следующему слайду.

3. По окончании презентации программа сообщит Вам общее время демонстрации. При этом новые значения заменят старые. Если Вы согласны, щелкните «Да». Таким образом, при повторном запуске презентации записанное время показа останется неизменным.

4. В меню **Вид** выберите пункт «Показ слайдов» для просмотра презентации и оценивания правильности выбора времени показа.

5. Чтобы изменить продолжительность показа одного слайда, следует:

— Перейти в режим **Обычный** или **Сортировщик слайдов** и выделить один или несколько слайдов, для которых хотите изменить время показа.

— В меню **Показ слайдов** выберите пункт «Смена слайдов».

— Точное время воспроизведения можно установить в поле «Автоматически после» области задач «Смена слайдов».

— Если Вы хотите применить новые установки для всех слайдов, щелкните «Применить ко всем слайдам».

7.2. Особенности восприятия доклада учебно-исследовательской работы

Определенная подготовка к докладу на защите учебного исследовательского проекта уже прошла при написании и оформлении самого проекта. Вы отобрали основной визуальный материал для плакатов или для слайдов видеопрезентации (рис. 17). В него вошли 1—2 теоретические схемы, помогающие осознать постановку проблемы и гипотезу по ее разрешению; 1 схема по описанию эксперимента или экспериментальной установки, если она была доработана или полностью разработана автором; 3—5 рисунков, диаграмм или таблиц с обобщенными результатами исследования. Необходимо помнить, что на доклад Вам будет предоставлено не более 10 минут, а это означает, что интерпретировать один плакат или слайд нужно будет в течение 1—1,5 минут.

При подготовке доклада необходимо помнить о следующих особенностях такого представления результатов научного исследования:

- восприятие доклада осуществляется и визуально, и на слух, поэтому между визуальным и аудиальным рядами подачи информации не должно быть разногласий, напротив, они должны усиливать друг друга.
- восприятие доклада на слух осуществляется с учетом следующего:
 - (1) повторить вышесказанную мысль тут же нельзя, повтор возможен только после доклада, а в таком случае повтор не будет дословным при условии, если доклад не читался по тексту;
 - (2) визуальный же ряд не требует повтора, поэтому желательно, чтобы он был постоянно перед глазами или в виде плакатов, или в виде раздаточного материала;

(3) при восприятии на слух сначала слушающий, следуя за интонацией докладчика, усваивает логику докладчика, поэтому, чем безупречнее логика докладчика, тем успешнее доклад. «Свой смысл» услышанного складывается позднее.

- любое восприятие (и аудиальное, и визуальное) сначала обеспечивает восприятие известного, а затем новое наслаивается дозированно
- логика в докладе складывается из содержания самого материала и лишь усиливается интонацией докладчика. При отсутствии логики изложения усиливать интонацией будет нечего.
- чтение доклада по тексту гарантирует отсутствие в нем «слов-паразитов» или так называемых «вводных» слов. К таким словам относятся словосочетания «так сказать», «вот», особенно распространенны в последнее время «как бы», «вообще», «типа» и другие.

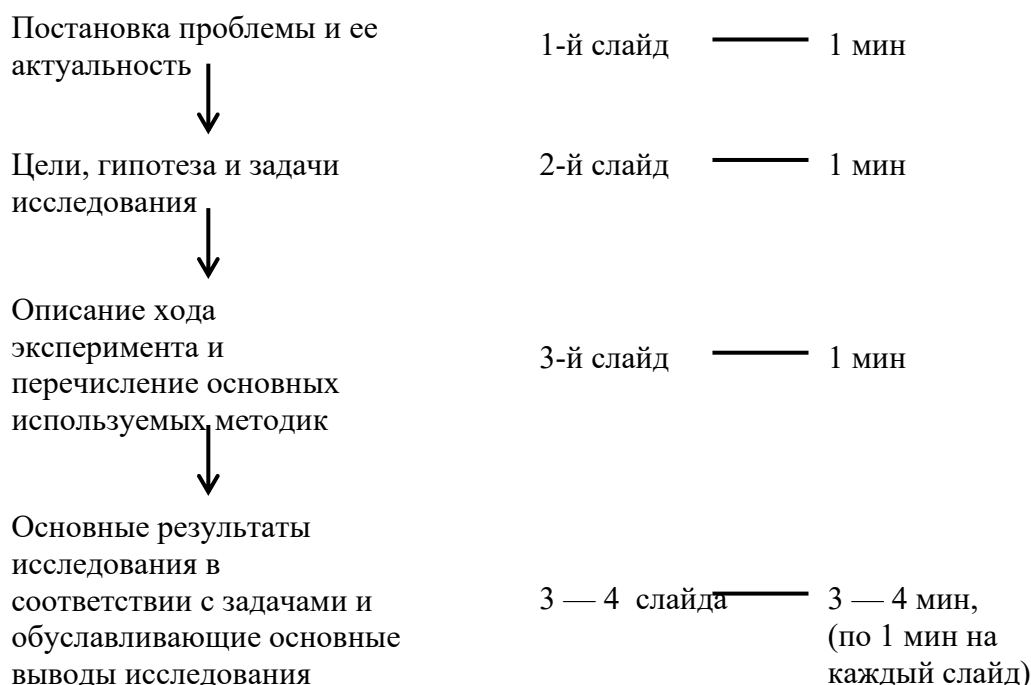


Рис. 17. Распределение иллюстраций в докладе

Чтение доклада по тексту освобождает от слов-паразитов, но при чтении утрачивается контакт с аудиторией. Контакт же желателен не только установить, но и поддерживать, так как он обеспечивает более эффективное доведение до слушателей сущности проделанной работы. Чтобы и контакт с аудиторией сохранить, и не потерять логики изложения, и эффективно ее излагать, целесообразнее текст доклада выучить наизусть. Заученный текст позволит также свободней двигаться около плакатов или демонстрировать слайды. При демонстрации слайдов или плакатов необходимо синхронизировать текст, интерпретирующий определенный рисунок, и показ необходимого фрагмента на нем. Чтение доклада наизусть гарантирует также

соблюдение регламента. Лучше заранее выверить время, отведенное на доклад, и отрепетировать выступление дома.

При использовании мультимедийной техники дополнительно готовятся два слайда. На первом слайде оформляется титульная информация: тема, автор, научный руководитель, место и время выполнения научного исследования. На втором слайде выражается благодарность аудитории за внимание к докладу, а также благодарности к другим, имеющим отношение к выполнению и оформлению представленной работы.

Уважительно начинать доклад со слов: «Уважаемый председатель главной аттестационной комиссии (или зав. кафедрой, если происходит защита курсовой работы), уважаемые члены ГАК (или сотрудники кафедры), разрешите предложить Вашему вниманию доклад на тему...». Называете тему и переходите непосредственно к самому докладу.

7.3. Ответы на вопросы при защите учебно-исследовательского проекта

По окончании доклада следуют вопросы от аудитории. Ваши ответы на эти вопросы дополнительно проясняют для членов ГАК владение Вами материалом исследования и сущностью проделанной работы. Все вопросы можно разделить примерно на три категории.

К первой категории относятся уточняющие вопросы. Такие вопросы возникают в двух случаях. В первом случае докладчик недостаточно ясно изложил позиции. Во втором случае может оказаться так, что недостаточно внимательным оказался слушатель и что-то пропустил в докладе. Так или иначе, не стоит ссылаться, что Вы об этом уже говорили в докладе. Необходимо без каких-либо отрицательных эмоций повторить фрагмент доклада с уточнением того места, которое оказалось плохо воспринятым.

Ко второй категории относятся так называемые контрольные вопросы. Они задаются с целью проверки Ваших знаний. Они вполне правомочны, так как Вы защищаете учебную исследовательскую работу, а любая учеба предусматривает контроль знаний и умений. Значит, и при защите квалификационных работ такие вопросы уместны. Как правило, контрольные вопросы задаются все-таки не по всему изученному в ходе учебы материалу, а только непосредственно по теме исследования или теме, близкой к ней. Поэтому ответы на такие контрольные вопросы свидетельствуют о глубине усвоенного содержания по теме исследования и о Вашей научной эрудиции.

Самыми интересными для проявления научной позиции докладчика являются вопросы третьей категории. В нее входят вопросы, заостряющие выдвинутую проблему исследования или выводящие новые противоречия. Как правило, такие вопросы предполагают перевод предъявленных результатов с эмпирического уровня обобщения на теоретический или даже методологический уровни. Именно при ответе на подобные проблемные

вопросы докладчик раскрывается как научный исследователь, проявляются его научные позиции. Эти вопросы самые трудные, но и самые интересные.

Члены государственной аттестационной комиссии выставляют оценку за защиту выпускной работы, учитывая три обязательных компонента:

- (1) текст представленной к защите работы;
- (2) сам доклад по проделанной работе;
- (3) ответы на вопросы.

При просмотривании текста работы особое внимание уделяется соответствию тем требованиям, которые были прописаны выше, а именно:

- наличию во «Введении» описания проблемы, ее актуальности, цели, задач, гипотезы исследования;
- соответствию сформулированных в исследовании выводов задачам и целям исследования;
- оформлению «Списка литературы» и цитированию наиболее важных источников, количеству в нем иностранных и отечественных источников;
- представленности полученных результатов.

Члены ГАК обращают также внимание на аккуратность и тщательность при оформлении работы, что проявляется в:

- отсутствии грамматических ошибок;
- однотипности шрифтов заголовков и подзаголовков;
- обязательности ссылок в тексте на иллюстративный материал;
- правильности выполнения подписей иллюстраций.

В самом докладе особенно ценится логичность изложения и его лаконичность. Лучше какие-то результаты не представить совсем, даже если они очень интересные и важные, чем представить их в нарушении общей логики. Выдержать лаконичность Вам поможет соблюдение регламента.

Ваши ответы на вопросы после доклада продемонстрируют членам комиссии Ваше владение исследуемым материалом, как в теоретической его части, так и в экспериментальной. Уверенность при ответах будет дополнительным критерием, демонстрирующим Вашу осведомленность.

7.4. Процедура проведения защиты

Защита выпускной работы проводится в сроки, установленные графиком учебного процесса, и представляет заключительный этап аттестации выпускников на соответствие требованиям ГОС.

Защита дипломных работ проводится на открытых заседаниях ГАК с участием не менее 2/3 членов от полного списочного состава комиссии, утвержденного ректором ННГУ им. Н. И. Лобачевского.

Секретарь ГАКа представляет выпускника, его дипломную работу (наличие, тема), отмечая допуск работы «к защите» соответствующей

кафедрой, наличие подписанных и заверенных отзывов руководителя и рецензента. Далее слово предоставляется выпускнику для сообщения.

После доклада (10—15 минут, определяемые регламентом работы ГАК) студенту могут быть заданы вопросы всеми присутствующими на заседании.

Руководитель и рецензент выступают с отзывами, в которых оценивается дипломная работа и уровень соответствия подготовленности выпускника требованиям ГОС, проверяемым при защите выпускной работы. Затем выпускнику предоставляется возможность ответить на высказанные ими замечания или вопросы.

Члены ГАК, основываясь на докладе студента, просмотренную рукопись дипломной работы, отзывы руководителя и рецензента, ответы студента на вопросы и замечания, представленный графический материал, дают предварительную оценку дипломной работы и подтверждают соответствие уровня подготовленности выпускника требованиям ГОС. Члены ГАК принимают решение по системе «соответствует», «в целом соответствует» или «не соответствует», а также выставляют оценку работы по 5-ти балльной системе.

Окончательное решение по оценке дипломной работы и оценке уровня соответствия профессиональной подготовки выпускника требованиям ГОС, проверяемым при защите, ГАК обсуждает на закрытом заседании. Результаты определяются открытым голосованием членов ГАК и заносятся в соответствующий протокол.

ГАК суммирует результаты всех оценочных средств: государственного квалификационного экзамена и защиты дипломной работы. В случае положительных оценок дипломной работы («5», «4» или «3») и соответствия уровня подготовленности выпускника требованиям ГОС («соответствует» или «в целом соответствует»). ГАК принимает общее решение о присвоении выпускнику вуза соответствующей квалификации и выдачи ему диплома о высшем образовании.

Так завершается полный цикл научно-исследовательской деятельности. Следующий цикл будет начинаться опять с проектировочной фазы, с теоретической проработки новой проблемы или с выявления нового аспекта прежней, но проблема и скрытое в ней противоречие опять будут у истоков нового цикла исследования.

Заключение

Вы проделали завершённую научно-исследовательскую работу. Вас оценили члены Государственной аттестационной комиссии. Вам предстоит интересная работа. Это новый, не менее важный этап Вашей жизни. Но все ли завершено на этапе учебном? Откройте первую главу данного пособия, найдите материал об основных фазах и стадиях научно-исследовательской деятельности (с. 18). Третья фаза называется рефлексивной, в ходе которой Вы проводите оценку и самооценку своей исследовательской работы. Провести оценку Вам помогли члены ГАК, а вот что такое самооценка? Эта та самая важная позиция в анализе проделанной Вами работы, которая позволит Вам ответить на самые важные вопросы — сможете ли Вы состояться в научно-исследовательской деятельности?

Если Вам даже не хочется думать на данную тему, скорее всего, Вам не надо искать работу в местах, где ведутся научные исследования. В обществе существует огромное количество рабочих мест — интересных, хорошо материально обеспеченных — на которых Вы с успехом реализуете себя как личности. Вполне возможно, что Вы пока не хотите проанализировать себя в той работе, которую Вы только что защитили. Это нормально, Вы устали и хотите от нее отдохнуть. Отдохните, пожалуйста. Но даже во время отдыха последите за собой. Возвращаетесь ли Вы в мыслях к проделанной работе? Какие эмоции при этом Вас сопровождают?

Если, несмотря на то, что у Вас далеко не все получалось, Вас не все устраивало во взаимоотношениях с научным руководителем или коллегами по исследованию, Вы все-таки получали удовлетворение от проделанной работы и от самого процесса обдумывания его, Вам интересно ставить вопросы типа: «А что было бы, если бы...» и пытаться ответить на них, то Вам стоит испытать себя в исследовательской деятельности.

За период обучения, когда Вы последовательно выполняли рефераты, курсовую работу, выпускную работу (бакалавра, специалиста или магистра) Вы, по сути, учились выполнять отдельные действия, необходимые для научно-исследовательской деятельности, но они еще не составляют саму деятельность. В деятельность они преобразуются при одном маленьком условии: если Вы обладаете той самой потребностью, которая лежит в основе исследовательской деятельности — потребностью в получении новой информации об окружающем мире. Если она у Вас есть, то она Вас будет даже «мучить», чтоб Вы ее удовлетворили. И несмотря на эти «мучения» (не все будет складываться, как хочется) Вам будет доставлять определенное удовольствие и отдельные действия, и вся научно-исследовательская деятельность в целом. Об этом Вы узнаете, если для Вас будет не трудно анализировать не только результаты и процесс проделанной работы, но и себя, свои эмоции в ходе этой работы. Именно так Вы поможете себе осознать свою доминирующую потребность, определяющую Ваши жизненные установки и ценностные ориентиры.

Если Вы обладаете такой доминирующей потребностью, то постепенно, осваивая с соответствующей глубиной все действия и компоненты, составляющие научно-исследовательскую деятельность, которую Вы начали осваивать во время учебы в университете, Вы и не заметите, как для Вас станет естественным и необходимым наткнуться на противоречия в рассуждениях об окружающем мире, проблематизировать их, искать пути их разрешения, проверять экспериментально и теоретически высказанные предположения, снова выявлять новые противоречия и повторять все эти циклы вновь, вот тогда все ваши действия обретут характер деятельности, Вы научитесь все внешние требования социума (в виде приказов администрации всех уровней от непосредственного начальника до министерства, необходимости соблюдения правил общежития в коллективе, в семье, с друзьями и так далее) согласовывать и подчинять своему доминирующему началу. И все, чему Вы учились в университете, не только осваивая необходимые знания, но и вполне определенные действия при написании рефератов и курсовых работ, а также при выполнении выпускных квалификационных работ, пригодится Вам для организации деятельности, в которой Вы реализуетесь как личность исследовательского склада. Успехов Вам и в реализации себя как личности, и в научно-исследовательской деятельности!

Список литературы

1. Валеев Г.Х. Методология научной деятельности в сфере социально-гуманитарного знания. — М. : 2005. — 210 с.
2. Виноградова Н.А., Борикина Л.В. Пишем реферат, доклад, выпускную квалификационную работу: учебн. пособие для студентов сред. проф. учеб. заведений. — М. : издательский центр «Академия», 2006. — 96 с.
3. Герасимов Н.В. Структура научного исследования (философский анализ познавательной деятельности в науке) — М. : Мысль, 1985. — 131 с.
4. ГОСТ 8.417—81. Единицы физических величин.
5. ГОСТ 8.417—2002. Единицы величин.
6. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание.
7. Государственный образовательный стандарт по направлению 020800 — «Экология и природопользование» — М., 2003. — 195 с.
8. Государственный образовательный стандарт по специальности 020801 — «Экология». М., 2000. — 205 с.
9. Даль В.И. Толковый словарь живого великорусского языка : в 4 тт. — СПб. : ТОО «Диамант», 1996.
10. Зимняя И.А. Научно-исследовательская работа: методология, теория, практика организации и проведения. — М. : МНПИ, 1999. — 216 с.
11. Кочергин А.Н. Методы и формы познания. — М. : Наука, 1990. — 183 с.
12. Новиков А.М. Докторская диссертация / пособие для докторантов и соискателей ученой степени доктора наук. — М. : Эгвес, 1999. — 120 с.
13. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология. — М. : СИНТЕГ, 2007. — 668 с.
14. Оценочные и диагностические средства для итоговой государственной аттестации выпускников вузов по специальности 020801 — «Экология». М., 2005. — 137 с.
15. Педагогический словарь / под ред. В. П. Зинченко, Б. Г. Мещерякова. 2-е изд. — М. : Педагогика Пресс, 1996. — 206 с.
16. Платонов К. К. Краткий словарь системы психологических понятий. — М. : высшая школа, 1981. — 296 с.
17. Проектирование государственных образовательных стандартов третьего поколения в области профессионального биологического образования / под ред. В.А. Голиченкова, О. П. Мелеховой. — М. : 2007. — 55 с.

18. Радаев В.В. Как организовать и представить исследовательский проект: 75 простых правил. — М. : ГУ-ВШЭ: ИНФРА-М, 2001. — 203 с.
19. Симонов П.В. Мотивированный мозг: высшая нервная деятельность и естественнонаучные основы общей психологии. — М. : Наука, 1987. — 296 с.
20. Философский энциклопедический словарь. — М. : Сов. Энциклопедия, 1983.
21. ГРАМОТА.РУ [Электронный ресурс] : справочно-информационный портал «Русский язык». — Электрон. дан. — М., 2009. — Режим доступа: <http://gramota.ru>. — Загл. с экрана.

Сведения об авторах

Швец И.М. – доктор педагогических наук, профессор.
Введение; глава 1, глава 2, глава 3, глава 5, глава 6, заключение.
Ответственный редактор учебного пособия.

Романова Е.Б. – доктор биологических наук, профессор.
Глава 4, глава 5, глава 7.

Веселов А.П. – доктор биологических наук, профессор.
Глава 3.

Прахов Н.Д. – аспирант биологического факультета ННГУ.
Глава 6.

Корягин А.С. – доктор биологических наук, профессор.
Глава 7.

**Исследовательский проект:
подготовка, оформление, презентация**

Учебное пособие

Авторы:

**Ирина Михайловна Швец,
Елена Борисовна Романова,
Александр Павлович Веселов и др.**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»
603950, Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23

Подписано в печать. Формат 60х84 1/16
Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура Таймс.
Усл. печ. л. 4.0. Уч.-изд. л.
Тираж 300 экз. Заказ №.....

Отпечатано в типографии Нижегородского госуниверситета
им. Н.И. Лобачевского
603600, Нижний Новгород, ул. Большая Покровская, 37