

**Методические рекомендации к написанию
отчета по проведенным исследованиям,
исследовательских и проектных работ по
естественнонаучному направлению**

Разработал:
Ерёмина В.В.
методист

г. Городец
2022

1.1. Подготовительный этап

1.1.1. Выбор темы

Важнейшее основание для выбора темы — наличие какого-либо противоречия или отсутствие объективных данных по изучаемому вопросу. Именно это дает понятие «**Новизны**» (так как в данном направлении либо ещё никто не работал, либо работал, но с другим акцентом исследований, либо подобные исследования проводились в другом регионе или на другой методической основе).

В подготовительный период рекомендуется не только выбрать тему для исследования и сформулировать его задачи, но и собрать как можно больше информации о предмете изучения (знакомство с литературой, обсуждение темы со специалистами и так далее).

Еще одно важное условие – работа должна быть нужной, то есть востребованной. На этом условии основывается такое понятие как «**Актуальность исследований**».

Результаты работы должны быть интересны не только автору (к примеру, для галочки в «портфолио»), но и еще какому-то кругу людей или специалистам. В этом случае говорят о «**Практической значимости исследований**».

1.1.2. Формулировка цели и задач исследований

Успех любой работы в первую очередь зависит от того, насколько ясно сформулирована цель исследования и его задачи.

Цель работы должна быть конкретной, чётко сформулированной, чтобы ясно выделить вопрос, на который автор хочет получить ответ. Нельзя, например, наблюдать за водными беспозвоночными вообще, но можно выяснить, к примеру, какие виды водных ракообразных или моллюсков водятся в конкретном пруду. Кроме этого цель должна быть доступна для конкретного исследователя. «Гигантизм» в выборе темы и цели исследования — наиболее распространённая ошибка начинающих исследователей.

Зачастую вместо цели работы, приводится цель учебная, то есть сугубо личная, достижение которой никому, кроме автора, не интересно.

Формулировка задач исследования — тоже довольно сложное и трудоёмкое занятие. Основное условие, которому должны удовлетворять выбранные задачи – это быть доступными. При их постановке исследователь должен чётко указать, для чего проводилась работа, за чем (или кем) нужно было наблюдать, и выяснить, что хотелось бы узнать. Вопросы, которые ставятся в задачах, должны быть чёткими и предполагать однозначный ответ.

1.1.3. Сбор фактов, относящихся к теме исследования

После выбора темы работы (определения цели) и формулировки вопросов (постановки задач), на которые необходимо получить ответы, необходимо собрать как можно больше информации (фактов) о предмете изучения.

Факты могут быть взяты из опубликованной литературы, из электронных источников информации. Но первоисточником, а нередко и единственным источником их получения в биологии, служат непосредственные наблюдения в природе или эксперименты, проводимые в лабораторных условиях. Но здесь

нужно помнить следующее правило – наблюдения или опыта, результаты которых не занесены на бумагу, не существует.

1. Записи наблюдений должны делаться в специальных журналах наблюдений или в полевом дневнике безотлагательно, как бы наблюдатель ни надеялся на свою память. В записях допустимы общепринятые в науке сокращения и условные знаки. В остальном, чтобы избежать путаницы, записи должны быть полными.

2. Всякое исследование должно, по возможности, документироваться вещественными образцами. Таковыми являются: гербарий, коллекции добытых животных или следов их жизнедеятельности и др. В последнее время, с развитием фото- и видеотехники, доказательством может являться и фото- или видеоизображение.

3. Результаты каждого наблюдения, опыта или эксперимента должны быть воспроизводимыми, т. е. при повторении любого из проведённых экспериментов должны быть получены сходные результаты. Необходимо учитывать, что любой опыт или описание нуждаются в контроле и в повторностях. Если результаты отличаются, следует оценить их с помощью методов статистики.

4. Полученные результаты должны быть однозначными и не давать возможности различного их толкования.

1.2. Сбор материала и принципы работы с ним

Основной метод получения научных выводов — сравнение наблюдений, опытов и экспериментов. При этом в обязательном порядке надо соблюдать основной принцип научных исследований – это единство различия для всех вариантов исследования, чтобы в дальнейшем мы могли бы без каких-либо затруднений выявить существующую разницу между различными вариантами исследований. Нельзя сравнивать результаты наблюдений, проведённых в разных местах в разные сезоны. Опыты, как правило, ставятся не менее чем в двух вариантах. При этом тот из них, в котором условия остаются естественными или обычными, называется *контрольным*. Чем сложнее характер условий, в которых протекает опыт (или ведутся наблюдения), тем больше повторностей должно быть. Между опытом и наблюдениями в природе нет чёткого рубежа. Исследователь должен всегда искать ответы на интересующие его вопросы во множестве опытов, стихийно возникших в природе или проводимых в лабораторных условиях.

Очень часто материал или площадь исследуемого объекта бывают настолько велики, что исследовать их целиком представляется невозможным. В таких случаях пользуются методом проб или выборки материала для точного изучения из отдельных частей целого, но при этом увеличивают число проб и повторений.

Пробами могут быть отдельные как участки местности (площадки, трансепты и т. п.), так и отрезки времени, отдельные части объекта и др.

Любые научные материалы должны быть достоверными, то есть отражать истинную картину имеющихся в природе закономерностей, численных соотношений и процессов.

При обработке собранных материалов (проб, наблюдений, опытов и т. п.) и изложении результатов работы необходимо как можно более полно сравнить результаты опытов, учётов или наблюдений. Сведёние всех полученных данных в таблицы или представление их в графиках и диаграммах — самый наглядный и экономный способ обработки первичных данных. Но сами по себе таблицы, диаграммы и графики — только материал для описаний и размышлений. Все результаты, подлежащие обсуждению, должны отражать собственные наблюдения и опыты. Сравнить их можно (а иногда и необходимо) с данными, содержащимися в литературе по данной теме, с обязательной ссылкой на используемые источники.

Переписывание данных из дневника наблюдений без какой-либо обработки и осмысления недопустимо, так как это будет не работа, а лишь улучшенная копия полевого дневника.

Обработку результатов проводят после окончания наблюдений или учётов. Систематизированный фактический материал должен быть максимально достоверным и охватывать весь период наблюдений; стиль изложения — сжатым, главное внимание уделяется сводным таблицам, картам, рисункам.

После того как собранные материалы обработаны и проведено обсуждение полученных результатов, полезно вернуться к задачам и посмотреть, ответил ли исследователь на поставленные в них вопросы.

Краткое изложение результатов работы, отвечающее на вопросы задач, — это выводы, к которым исследователь пришёл в результате проведённых исследований. Формулируя выводы, необходимо помнить, что отрицательный результат — тоже результат, и он тоже должен присутствовать в выводах, как бы автору ни хотелось его скрыть.

1.3. Выбор методики исследования

Выбор методики работы зависит от цели и предмета исследования. В биологии различают:

1. *Экспериментальные исследования*, которые проводятся в лабораторных условиях. При экспериментальных работах опыт заранее планируется, условия, в которых находятся подопытные животные или растения, строго контролируются. В данном случае любой опыт нуждается в контроле и повторностях.

2. *Исследования, проводимые в природе*, в основе которых могут лежать наблюдения и сбор коллекций растений и животных. Требование повторяемости не отменяется, а принимает другую форму. Сходных наблюдений должно быть несколько. Если результаты их отличаются, следует оценить их с помощью статистических методов (в самом простом случае подсчитать среднюю арифметическую и оценить ее достоверность, то есть выяснить, с какой вероятностью она не случайна).

2. Основные разделы работы

Объем работы не может быть меньше 15-20 листов, с учетом титульного листа, содержания и списка литературы, не больше 45-60 страниц компьютерного текста, напечатанного 12-14 шрифтом через 1,5 интервала, включая таблицы, рисунки и графики по ходу текста.

Библиографический список и приложения в учёт объема конкурсной работы не входят.

2.1. Структура работы

Учебно-исследовательская или проектная работа, представляемая для участия в областных турах Конкурсов и Фестивалей, должна отвечать требованиям, предъявляемым к оформлению работ, выполненных обучающимися.

Структура работы должна включать следующие разделы:

Титульный лист

Оглавление

Введение

1. Обзор литературы

2. Экспериментальная часть

2.1. Место и условия проведения работы

2.2. Методика проведения работы (исследований)

2.3. Ход выполнения работы (по этапам)

3. Результаты исследований и их обсуждение

Заключение

Выводы и предложения

Библиографический список

Приложение

Разделы конкурсной работы, такие как: Оглавление, Введение, Заключение, Выводы, Список литературы и Приложение, - не нумеруются.

2.2. Введение

Введение – первая глава работы, которая вводит в курс дела. Введение должно ответить на вопрос – почему, зачем выполняется работа, какая в ней надобность. Во "Введении" излагается обоснование изучаемой темы, её научное и, по возможности, производственное значение на современном уровне развития народного хозяйства, энергетики, промышленности, городской инфраструктуры, сельского хозяйства, лесного хозяйства и т.п.

Для этого первоначально ставится проблема, на основе проблемы берётся целеполагание или направление исследований, на котором определяется актуальность выбранной темы исследования и показывается новизна решения проблемы (например, у учащегося есть своё видение решения проблемы или свои пути проведения исследований и т.п.).

Определив актуальность и новизну выполняемой работы, необходимо указать *цель работы*, достигнуть которую следует в ходе проводимых исследований (мероприятий). Для достижения поставленной цели необходимо обозначить пути её достижения, для чего указываются задачи (базовые вопросы), которые надо решить в ходе выполнения работы. Особо приветствуется тот момент, когда исследования проводятся несколько лет.

Необходимо указать годы и место проведения работы. Объём введения должен быть не более 2-3 страниц.

2.3. Обзор литературы

Обзор литературы должен знакомить с работами, выполненными по той же теме, с решенными и нерешёнными в данной области проблемами. Сведения должны быть изложены словами автора конкурсной работы. Если приводятся цитаты, то их необходимо брать в кавычки. И те и другие представленные материалы должны обязательно содержать ссылки на использованные источники (инициалы, фамилия (или фамилии) автора и год издания работы). Эти сведения заключаются в скобки, например, (В. А. Ковров и др., 1985) или указываются так: По мнению К. А. Алешина (1999) «...» (и приводится цитата, которую заключают в кавычки).

Объём обзора литературы по изучаемому вопросу не должен превышать 10-12 страниц.

2.4. Экспериментальная часть

Раздел «Экспериментальная часть» является базовой основой учебно-исследовательской или проектной работы. В её подразделах предусматривается отразить следующие моменты:

- Место и условия проведения работы - здесь необходимо дать краткую географическую характеристику места, где проводилась работа: область, район, название ближайшего населённого пункта; при необходимости — название леса, реки, площадь территории, на которой проводились наблюдения и т. д.; и указать сроки проведения исследований. Либо дать описание

- Методика проведения работы (исследований).

Методика — это описание того, как выполнялась работа. Обычно методику пишут в прошедшем времени, например,

- Ход выполнения работы (этапы проведения исследований).

2.5. Результаты исследований

В данном разделе дают описание результативной части работы. Здесь приводится изложение наблюдений, результаты опытов, измерений, сравнений, учётов и их обсуждение.

Результаты работы зависят от числа проведённых опытов, наблюдений и их обработки. В этой главе указывают, где, когда, кем и какими способами велись наблюдения (опыты); сколько их было; с какой точностью производились измерения и подсчеты; какие способы обработки первичных данных использовались. Всё должно быть подробно описано. Это связано с необходимостью уточнить - методы какой научной школы были использованы?

Если в работе применялись какие-то математические методы обработки, то обязательно их следует указать, что, несомненно, повысит ценность работы. Если они применяются редко или отличаются от общепринятых методов, то надо сослаться на литературу, из которой взяты эти методы.

Описание работы не предусматривает переписывания дневника наблюдений. Все полученные данные должны быть обработаны и осмыслены в соответствии с поставленными задачами и необходимостью дать на них исчерпывающие ответы (или при отсутствии таковых – дать свои рабочие версии).

Сведение всех полученных данных в таблицы или представление их в графиках и диаграммах — самый наглядный и экономный способ обработки

первичных данных. Но сами по себе таблицы, диаграммы и графики — только материал для описаний и размышлений. Это и должно быть основным содержанием данной главы. Кроме того, целесообразно провести обсуждение полученных данных и их сравнение.

Таблицы, графики, рисунки и другие вспомогательные материалы, вставленные в основной текст работы, должны иметь номер и чёткие названия. При проведении анализа данных, включённых в таблицу, необходимо сделать ссылку в тексте работы на обсуждаемую таблицу (график и т. п.). Обычно принято ссылаться следующим образом: *«Как видно из данных (именно из данных, а не из таблицы), представленных в табл. 1»*.

Все результаты, подлежащие обсуждению, должны отражать только собственные наблюдения и опыты. Сравнить их можно (а иногда и необходимо) с данными, содержащимися в литературе по данной теме, с обязательной ссылкой на используемые источники.

2.6. Заключение

Заключение должно быть кратким, четко сформулированным на основе полученных экспериментальных данных по теме проведённых исследований в сравнении с ранее существовавшим «стандартом». Оно даёт возможность (с учётом выводов) выработать практические рекомендации промышленным, лесным, сельскохозяйственным и коммунальным предприятиям и природоохранным организациям области для возможного внедрения их.

Заключение, как правило, излагается на 1-2 страницах (так как заключение должно представлять выжимку в виде тезисов о проделанной работе).

2.7. Выводы и предложения

В этой главе приводятся краткие формулировки результатов работы, отвечающие на вопросы поставленных задач, в виде сжато изложенных пунктов. Здесь не должно быть объяснений полученных результатов или их содержания, то есть не должна повторяться (хоть и кратко) глава «Описание работы». Выводы должны быть именно выводами.

Необходимо помнить, что отрицательный результат — тоже **«Результат»**, что это ни в коей степени не умаляет ценности работы, и он должен быть обнародован, и по нему должны быть сделаны соответствующие выводы.

Общее количество выводов не должно суммарно превышать числа поставленных задач и цели работы.

2.8. Библиографический список

В список включают те литературные источники, которые были использованы при написании конкурсной работы и на которые в обязательном порядке в тексте были сделаны ссылки.

Список составляют с соблюдением установленных правил библиографического описания по алфавиту: сначала — отечественных, а затем — зарубежных авторов и нумеруют по порядку. В работе рекомендуется использовать не менее 10-15 источников.

2.9. Приложение

При обработке собранного материала часто делается очень много схем, таблиц, графиков, рисунков и т. п. Они помещаются в Приложение после основного текста. Сюда же можно поместить и некоторый первичный материал, например, карты местности и территорий (троп), описания пробных площадок или данные промеров и учётов, а также схемы и фотографии, выполненные в процессе работы.

В приложении могут приводиться также копии статей, написанных с участием автора, и копии предыдущих грамот и дипломов (с районных, городских, региональных, областных и республиканских конкурсов, олимпиад, фестивалей, конгрессов и форумов).

3. Общие требования к оформлению конкурсных работ

3.1. Общие технические требования к тексту

1. Работа должна быть оформлена грамотно, технически правильно и внешне опрятно. Выполняется она на компьютере, на бумаге форматом стандартного писчего листа А-4 (210×297 мм).

- *шрифт* - Times New Roman (*основной текст* или *текст абзаца*)

- *кегель* (*размер шрифта*) – 12 или 14;

- *межстрочный интервал* – 1,0 или 1,5;

- *поля*: слева – 30 мм; справа – 15 мм; сверху и снизу – 20 мм;

- *красная строка* (абзацный отступ) – клавиша «Tab» или функция 2. Все страницы, включая текст, иллюстрации, таблицы, библиографический список, выводы и предложения нумеруют в нарастающем порядке, начиная с раздела «Введение».

3. Заглавие разделов печатают строчными буквами посередине листа (размер шрифта – 16, полужирный, первая буква - заглавная). Допускается печатать названия разделов заглавными буквами: в этом случае размер шрифта должен быть – 14 полужирным.

4. Рубрики, подчиненные разделам (подразделы), следует отделять друг от друга интервалом в одну строчку. При этом заглавия у них должны быть напечатаны одним шрифтом (14-й полужирный) и размещаться слева от красной строки на 1 отступ. Нумерация подразделов (рубрик) обозначается добавлением через точку по порядку очередной цифры, к примеру:

5. Точки в конце заголовков (названий глав, названий рубрик, названий таблиц, приложений) ставить не следует.

6. В тексте допускаются сокращения некоторых слов, предусмотренные

7. Если по характеру работы необходимо в тексте или в таблицах применять какие-либо условные обозначения или знаки, то следует обязательно их объяснить сразу же либо в тексте или после таблицы, или в сноске в низу страницы.

8. Порядковые числительные можно приводить либо прописью: второй, второму, второго, либо цифрами с окончанием: 2-ой, 2-му, 2-го.

9. Сложносоставные слова с числительными пишутся прописью без черточки, либо с цифрой и черточкой: четырехъярусный..., или 4-ярусный..., но никак не 4-х ярусный.

10. Обозначение пределов величин возможно двойное, например: "от 20 до 30 мин." или "в пределах 20-30 мин.". Безграмотно выглядит комбинация этих вариантов: "от 20-30 мин".

11. Числа с десятичными знаками (при перечислении по ходу текста) необходимо обозначать с точкой между целой и десятичной частями числа. Правильно будет 1.5 или 2.5, а не 1,5 или 2,5. При перечислении этих чисел по ходу текста, они разделяются запятыми, как и простые числа, например: в течение 15, 30, 45 мин. или 1.5, 2, 2.5 часов".

12. Использование символов (% - процент, °С - градус и др.) допустимо только, если они привязаны к цифрам: 30 %, 18 °С. Без цифр по тексту они пишутся словами, например: "... выражали в процентах", "...несколько процентов", "...на несколько градусов".

13. Для обозначения крепости спирта правильно использовать проценты, а не градусы: 70%, 90%, при этом нужно добавлять падежные окончания, например: "... отобранный материал консервировали в 70% -ном спирте".

14. Формулы можно вписывать в текст от руки. Но недопустимо смешивать в формуле компьютерные и рукописные обозначения. Формуле предшествует текст назначения, далее после двоеточия на отдельной строке пишется сама формула, а после нее через запятую дается расшифровка символов и цифровых коэффициентов, начинающихся словом "где". В тексте расшифровки кроме показателей указываются и единицы измерений показателей.

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

В работе все формулы следует обозначать порядковой нумерацией в пределах всей работы арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем, правом положении на строке. Если в работе только одна формула или уравнение, то их в этом случае не нумеруют.

Готовый текст до окончательной распечатки необходимо тщательно проверить и выправить, в том числе при помощи научного руководителя.

Оформление иллюстраций и таблиц

3.4.1. Оформление иллюстраций

Иллюстрации могут быть в виде рисунков, карт, схем, графиков, диаграмм, штриховых рисунков, фотографий и т.д.

Все перечисленные виды иллюстраций помечаются единым наименованием: "Рис. _" - рисунок (размещается всегда под иллюстрацией). Нельзя в одной работе пользоваться различными наименованиями (рис, фото, график и т.п.).

Независимо от характера иллюстрации проставляется общая нумерация рисунков арабскими цифрами, например: Рис.1, Рис. 2 и т.д.

Под иллюстрацией указывается номер рисунка, затем через точку на той же строке с заглавной буквы тематическое название. Поясняющий текст к рисунку начинается с новой строки.

Если фотографии или сложный рисунок выполнены не самим автором, то после названия в скобках нужно указать исполнителя оригинала иллюстрации, например: *Рис.8. Схема движения многолемешного плуга (фото П.П. Николаева).*

В подписях к своим фотографиям пишут ...(фото автора), а к рисункам - ссылка на автора оригинала: по Николаеву П.П.

Если все фотографии и рисунки выполнены самим автором, то подобных указаний не требуются.

Штриховые рисунки выполняются черной тушью или капиллярной ручкой. В работе могут быть представлены их ксерокопии или сканированные изображения.

Графики, диаграммы лучше делать в компьютерной графике.

Фотографии и рисунки, выполненные на ватмане, наклеиваются на отдельные листы писчей бумаги, на которых заранее печатают подписи к рисунку. Можно на одном листе расположить по два или более рисунков, если они небольшого формата. При этом каждый рисунок получает отдельный номер, под каждым пишут название иллюстрации.

Лист с рисунком располагают сразу после страницы, на которой приведена ссылка на рисунок, и этот лист нумеруется в общем порядке. На все приведенные рисунки должны быть соответствующие ссылки по ходу текста - либо в скобках "...*(Рис.4)*", либо по тексту: ..., как указано на рис.4.

Для защиты перед членами ЖЮРИ конкурсной работы учащемуся требуется оформление плакатов (в виде рисунков, таблиц, диаграмм, схем), поясняющих сущность выносимых на защиту разработок, предложений, результатов исследований и т.д.

Наименование (заголовок) плаката должно быть кратким, соответствующим содержанию и располагаться в верхней, средней части плаката.

Недопустимы фотографии, взятые из интернета, и не несущие никакой информации.

3.4.2. Оформление таблиц

Название таблицы должно отражать ее содержание, оно должно быть точным и кратким.

Таблицы должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами, которые ставятся перед названием таблицы.

После номера таблицы ставится точка (*нумерация таблиц в* Название таблицы выполняют строчными печатными буквами (кроме первой, которая будет заглавной) и помещают над таблицей. В конце наименования таблицы точку не ставят.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф - со строчной буквы. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе. В конце их точки не ставят.

Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы, которая справа, слева и снизу ограничивается линиями.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же физической величине, то ее обозначение необходимо помещать через запятую после названия таблицы.

Таблицу, в зависимости от ее размера, помещают под текстом, в котором на нее впервые дана ссылка или, если таблица большая и не помещается по ходу текста, на следующей странице. При этом не допускаются разрывы на предыдущей странице по ходу текста, на которую не поместилась таблица.

В зависимости от размера таблицы ее можно располагать вдоль листа, то есть по направлению печати (книжный вариант), или поперек направления печати (альбомный вариант размещения).

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. При переносе таблицы переносится ее головка, над которой пишется слово "Продолжение таблицы" и ее номер (обозначается с правой стороны таблицы). Затем помещают необходимую информацию. При прерывании таблицы в конце страницы нижнюю горизонтальную линию можно не проводить. Продолжение таблицы может быть на нескольких страницах, если таблица действительно большая.