

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по выполнению исследовательских работ
в рамках конкурса «Высший пилотаж»
по направлениям «Биология», «Физика», «Химия»

Исследовательская работа школьника – это самостоятельно проведенное небольшое исследование, посвященное определенной, четко очерченной проблеме, результаты которой не заданы и неизвестны изначально. Школьнику лучше выполнять работу под руководством учителя или научного работника.

Выполнить хорошую исследовательскую работу непросто. Она должна соответствовать определенным требованиям. При этом следует понимать, что главной целью работы является не формальное следование требованиям, а результат, который получен в ходе изучения объекта с использованием соответствующих методов.

Важным и первым этапом работы является выбор темы. Тема должна быть определена с учетом ряда факторов: личный интерес к изучению данного объекта, доступность объекта исследования, наличие материально-технической базы, наличия достаточного времени для исследования, исследовательского опыта, опыта научного руководителя и его готовности помогать организовывать исследование, обобщать и анализировать результат.

Тема должна быть сформулирована кратко, четко и давать представления об объекте и предмете исследования, либо о рассматриваемой проблеме, либо о решаемых противоречиях. Формулировка темы должна соответствовать научному стилю речи. Следует избегать журналистских и бойких формулировок, как например, «Опасная еда», «Где затаился свинец», «Радиация внутри нас» и подобные. Нельзя допускать, чтобы тема исследовательской работы была ненаучной или носила реферативный характер. Например, «Влияние музыки на здоровье человека» не может соответствовать принципам научности. Во-первых, здоровье – это многокомпонентное понятие и на какой компонент здоровья воздействует музыка и какая именно, не ясно, и установлено быть не может. К тому же, в арсенале исследователя (школьника) нет ни одного метода оценки здоровья, по крайней мере, как многокомпонентного составляющего.

Такая тема, как «Влияние атомных станций на окружающую среду», так же не может быть представлена на конкурсе исследовательских работ, т.к. работа имеет явно реферативный характер.

После того, как тема определена, необходимо составить план исследования, который, может несколько изменяться по ходу работы с учетом конкретных непредвиденных факторов.

Проводя свое исследование необходимо тщательно фиксировать результаты наблюдений, эксперимента, измерений в дневнике. Туда же можно записывать и источники литературы, которые были использованы при выполнении работы.

Структура работы должна соответствовать ниже приведенному плану.

Титульный лист. Это обложка работы, на которой указано учреждение, которое представляет конкурсант. Тема работы. ФИО исследователя и ФИО научного руководителя. На титульном листе не должно быть никакой информации, которая не относится к выше перечисленным данным. Не стоит размещать никаких

фотографий, рисунков, рамок и т.д. Указывая должность, научное звание и другие достижения научного руководителя достаточно в минимальном количестве, т.к. достижения научного руководителя мало влияют на достижения исследователя и не оцениваются при защите работы.

Содержание должно отражать информацию о структуре работы с ссылкой на конкретные страницы той или иной главы/параграфа.

Введение. Очень важный раздел работы, в котором дается общая ее характеристика. После нескольких вводных слов, отражающих важность выбранной проблематики, формулируются цель (то, что хотят видеть результатом работы) и задачи (этапы достижения цели). Не может быть формулировки «целИ» или «задачА», т.к. цель не может быть множественной, а задача – единственной. Желательно, чтобы цель начиналась с глагола (отражающего ваш результат деятельности): сравнить, провести анализ, уточнить, выявить, дать характеристику, составить, обобщить и т.д.

Например. Цель: дать характеристику слизню пашенному в условиях Среднеахтубинского района Волгоградской области. Задачами к этой работе могут быть следующие:

- определить морфометрические особенности слизня пашенного в районе исследования;
- изучить фенологические особенности интересующего вида моллюсков района исследования;
- установить численность и плотность популяции слизня пашенного и их динамику.

До цели следует указать гипотезу, которую вы хотите проверить в ходе своего исследования. Не всегда уместно формулировании гипотезы. Если работа носит описательный характер и не предполагает никакого эксперимента, то и предположений, которые следует проверить экспериментально, быть не может. Например, в работе «Фауна птиц... района» не предполагает выдвижение гипотезы, т.к. для достижения цели не будут использованы экспериментальные методы. В работе «Сравнительный анализ прироста кроликов с разными типами рационов» гипотеза может быть, т.к. для достижения цели будет необходимо создать две группы кроликов (как минимум) над которыми будет проведен эксперимент.

После задач можно сказать несколько слов о возможной актуальности работы или элементах ее новизны. В заключении этого раздела уместно привести благодарности (научному руководителю, родителям, спонсорам, одноклассникам и т.д.).

Объем введения обычно не превышает 2 страниц.

Глава 1. Обзор литературы. Не менее важный раздел работы, который отражает грамотность исследователя в части понимания особенностей объекта и предмета исследования, умения обобщать и анализировать данные.

Этот раздел не должен носить хаотичный характер, а должен иметь четкую логическую структуру, которую определяет сам автор. Обзор литературы следует проводить либо по хронологическому принципу, либо по географическому (в

биологических работах), либо иному принципу, логика которого будет понятна при прочтении работы.

В случае указанного выше примера, структура этого раздела может быть следующей.

1.1. Биоэкологическая характеристика слизня пашенного.

1.2. Особенности сезонной активности слизня пашенного.

1.3. Популяционные особенности слизня пашенного.

При написании этого раздела работы, очень важным является наличие ссылок на литературу и иных источников, которые использовал автор. Это важно с двух позиций. С юридической, т.к. следуют очень бережно относиться к авторскому праву. Присвоение себе (высказывание от своего имени) данных, которые принадлежат иному лицу по приоритету (опубликовал их раньше) преследуется по закону.

С практической точки зрения, ссылки на источники важны потому что, любой человек, который знакомится с вашей работой, может проверить достоверность приводимой информации.

Объем обзора литературы может быть разным, но он должен быть достаточным, чтобы были понятны особенности объекта и предмета исследования, а также компетентность автора в области изучаемого вопроса. Оптимальным объемом можно считать 5-6 страниц.

Глава 2. Материал и методы. Здесь следует указать, что вы исследовали, место сбора материала, метод сбора (получения данных), время исследования, частота повторностей эксперимента. Какое и как использовалось оборудование для достижения цели, объем исследования.

Например. Материалом для исследования послужили сборы колорадского жука, проведенные в ...годах, в районе... Всего было собрано 2000 взрослых особей обоих полов. Сбор проводили ручным методом при тщательном осмотре кустов картофеля. Консервирование материала проводили в 70⁰ спирте. Рисунок надкрылий изучали методом непозиционного кодирования по Яблокову (кратко описывается суть метода). При характеристике метода, следует обязательно дать ссылки на источник, откуда вы взяли информации.

В этом разделе можно привести карты, где собирали материал, схемы установок и иных инструментальных средств, анкеты, которые использовались для сбора материала и т.д.

Здесь же приводится и описание методов статистического анализа материала. Без статистических данных, работа 10-11-классника выглядит «блекло» и сложно оценить случайно или закономерно получен приводимый результат.

Объем этой главы обычно не превышает 1-2 страниц.

Глава 3. Анализ результатов собственного исследования. Этот раздел работы отражает в первую очередь вклад исследователя в работу, его умения проводит анализ, выявлять противоречия, уметь объяснять полученные результаты и находить закономерности.

Содержание этого раздела следует разделить на параграфы, название и содержание которых будет соответствовать поставленным задачам.

Здесь следует уделить особое внимание собственным результатам, которые получил исследователь. Необходимо их не просто привести, а постараться найти какие-либо объяснения полученным данным.

Особой культурой в обсуждении полученных результатов считается избегание глобальных выводов, как например, «... данный лес погибает», «...микроволновые волны вредны». Или, если, например, при приготовлении раствора не использовалась дистиллированная вода и химически чистое растворимое вещество, то утверждение «...поскольку раствор не содержит примесей, то...» будет лженаучным изначально и это обратит внимание экспертов в первую очередь.

Когда исследователь обсуждает полученные свои результаты, так же желательно избегать однозначных суждений, необходимо постараться рассмотреть вопрос нескольких позиций и наиболее вероятное объяснение (по мнению исследователя) обосновать.

По возможности, сравнить полученные результаты с работами других исследователей. Например «По нашим данным на заливном лугу обнаружено 8 видов птиц, в то время как по данным Иванова И.И. (2010) в аналогичном биотопе в Воронежской области обнаружено 12 видов птиц». Подобные различия могут быть предметом обсуждения и нахождения закономерностей.

Желательно приводить данные не только в текстовой форме, но и в графической (таблица, графики, диаграммы и т.д.). При этом следует обращать на единицы измерения, удобную цену деления, наиболее наглядный тип графика или диаграммы.

Объемные данные, такие, например, как список видов, не следует приводить в самой работе. Его следует вынести в приложения. В работе достаточно привести «Нами обнаружено 36 видов птиц» и далее дать характеристику авифауне района исследования.

Объем главы может колебаться в различных пределах, но в среднем составляет 6-8 страниц.

Выводы. В этой части работы резюмируется все, что обсуждалось в предыдущей главе. Необходимо дать ответы на поставленные задачи.

Рассмотрим выводы на выше приведенном примере.

Задача 1. Определить морфометрические особенности слизня пашенного в районе исследования.

Средние размерные показатели слизня пашенного в районе исследования составили $0,00 \pm 0,00$ мм. Данный показатель достоверно не отличается от результатов, полученных другими исследователями.

Задача 2. Изучить фенологические особенности интересующего вида моллюсков района исследования.

Первые находки активных слизней в районе исследования обнаруживают ... апреля. Первые кладки датированы ... мая. И т.д. Фенологические особенности слизня пашенного района исследования сопряжены с особенностями погодноклиматическими условиями региона.

Задача 3. Установить численность и плотность популяции слизня пашенного и их динамику.

Численность слизня пашенного составила ... особей. Особи распределены в пределах района исследования неравномерно и склонны к агрегации, особенно в жаркие дневные часы. Плотность популяции составила 0,0 особей на 1 м².

В конце этой главы следует указать доказана ли полностью/частично или опровергнута гипотеза

Список литературы. Важный компонент исследовательской работы, который позволяет провести ее проверку на плагиат, установить достоверность приводимой информации, выяснить уровень научной культуры исследователя.

Список литературы должен содержать ВСЕ! источники, на которые ссылается автор в своей работе, в т.ч. и электронные. Однако следует отметить, что в качестве источника информации для работ по биологии, химии, физике нежелательным является использование газет, постов в соцсетях, сайтов для «обывателей» и т.д. Например, если вы хотите описать явление электромагнетизма, то не стоит брать информацию с сайта под заголовком «Нас убивает магнит!» и ссылаться на него. Если вы хотите описать химический состав капусты, но нельзя обратиться за информацией к сайту «Едим только дома». Подобные источники информации ненаучны и недостоверны.

Список литературы приводится в алфавитном порядке. Вначале указываются печатные источники на русском языке, затем на иностранных, затем электронные ресурсы.

Объем цитированных источников определяет сам автор совместно с научным руководителем, но их количество должно быть достаточным, чтобы раскрыть суть работы. Если в работе приводится 3-4 ссылки на источники, 2 из которых – электронные ресурсы, а 2 – учебник и энциклопедия, то у экспертов есть законные основания усомниться в достоверности приводимой информации и в глубине проработки темы исследователем. А это породит множество вопросов при защите работы по заявленной проблематике.

Подготовка работы к защите. Прежде, чем выступить с результатами своего исследования, ваша работа пройдет заочную экспертизу. В рамках этой экспертизы будут оцениваться как формальные показатели: соответствие работы техническим требованиям, культура оформления работы, научный стиль работы, орфографическая и синтаксическая грамотность, так и неформальные – научность, достоверность, логика исследования, структура работы, соответствие структуры работы целям работы, соответствие выводов задачам, достоверность ссылок на источники информации. Также работа пройдет экспертизу в программе «Антиплагиат». Если будут выявлены заимствования, на которые нет ссылок в тексте, то эксперты могут отклонить работу, т.к. нарушены авторские права и работа имеет низкий уровень оригинальности текста. Оригинальность текста работы должна быть не менее 70 %. В исключительных случаях, эксперты могут принять к рассмотрению работы и с более низкой оригинальностью текста, но не менее 60%.

После прохождения заочной экспертизы, следует подготовиться к публичной защите работы. Для этого необходимо подготовить тезисы (краткие сообщения) по всем разделам работы. Общее время для публичной защиты работы – 7 минут. Защита сопровождается демонстрацией наглядных материалов по усмотрению автора. При подготовке тезисов, следует обязательно учесть регламент. Эксперты

имеют право остановить ваше выступление, если оно продолжается более 7 минут. Это ситуация неприятная во всех смыслах.

Во время публичной защиты следует вести себя сдержанно, спокойно, докладывать ровным голосом, делая интонационные ударения там, где вы хотите обратить особое внимание слушателей. Текст, который проговаривает автор работы, не должен дублировать текста презентации. Избегайте неуместных эмоциональных окрасок, превосходительных степеней, приписывание всей работы исключительно себе. Поэтому в докладе лучше использовать местоимение «мы». Мы исследовали... Мы обработали материал... и т.д.

Не стоит преподносить экспертам никаких сувениров, подарков и прочих вещей, которые не относятся непосредственно к вашей работе. Можно передать на рассмотрение вашу оригинальную установку, коллекции, фотоматериалы, которые отражают суть исследования, а не ваше присутствие на лугу, лаборатории и т.д.

Технические требования к работе. Работа пишется на русском языке.

Шрифт Times New Roman, кегль 14, межстрочный интервал 1,5. поля сверху, снизу по 2,0 см, слева 3 см, справа 2 см. Допускается выделение полужирным шрифтом или курсивом там, где это уместно.

Таблицы, подписи к рисункам набираются тем же шрифтом, кегль 12, курсив. Название таблицы центрируется по правому краю. Название рисунка – по центру. Межстрочный интервал в таблице – 1,0. Все таблицы и рисунки должны быть пронумерованы сквозной нумерацией. Во всех таблицах и рисунках с метрическими показателями, должны быть указаны единицы измерения.

Табл.1. Морфометрические показатели черепа полевок разных мест обитания

12 кегль, межстрочный интервал 1,0			

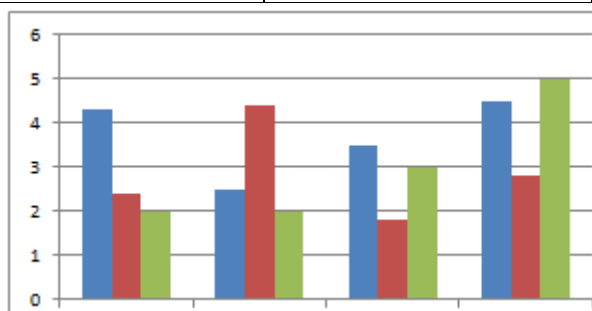


Рис. 1. Сравнительный анализ размерных показателей леца разных мест обитания. По оси X разным цветом обозначены места сбора, по оси Y – размеры в см.

Титульный лист набирается этим же шрифтом с кеглем 16 (приложение 1). Каждый новый раздел работы/параграф начинается с новой страницы.

Приложения нумеруются сквозной нумерацией. Ссылка на приложения в тексте работы обязательна.

Список источников набирается основным шрифтом, межстрочный интервал – 1,0. Источники должны быть выстроены в алфавитном порядке и пронумерованы. Ссылки на источник, указанный в квадратных скобках [2] обязательны в тексте работы. Список литературы оформляется согласно облегченным правилам ГОСТа.

1. Если втор один.

Степанчук, Н.А. Практикум по экологии. / Н.А. Степанчук. – Волгоград, 2010. – 162 с.

2. Если есть соавторы.

Степанчук, Н.А. Практикум по экологии. / Н.А. Степанчук, Н.И. Прилипко – Волгоград, 2010. – 162 с.

3. Если на обложке автор не указан или издание под редакцией кого-либо.

Практикум по экологии. / Н.А. Степанчук, Н.И. Прилипко – Волгоград, 2010. – 162 с.

Практикум по экологии. / Под ред. Н.А. Степанчука – Волгоград, 2010. – 162 с.

4. Если статья в журнале и автор один.

Степанчук, Н.А. К вопросу о гельминтозах псовых в Волгоградской области. // Теория и практика борьбы с инвазионными заболеваниями, 2012, № 9. С. 7-12.

5. Если статья в журнале и автор не один.

Степанчук, Н.А. К вопросу о гельминтозах псовых в Волгоградской области. / Н.А. Степанчук, Н.И. Прилипко // Теория и практика борьбы с инвазионными заболеваниями, 2012, № 9. С. 7-12.

6. Если статья в сборнике научных конференций, если автор один.

Степанчук, Н.А. К вопросу о гельминтозах псовых в Волгоградской области. // Мат. Всероссийской науч.-практ. конференции «Теория и практика борьбы с инвазионными заболеваниями». Москва, 2012.С. 7-12.

7. Если статья в сборнике научных конференций, если автор не один.

Степанчук, Н.А. К вопросу о гельминтозах псовых в Волгоградской области. / Н.А. Степанчук, Н.И. Прилипко // Мат. Всероссийской науч.-практ. конференции «Теория и практика борьбы с инвазионными заболеваниями». Москва, 2012.С. 7-12.

8. Диссертация

Степанчук, Н.А. Гельминтокомплексы млекопитающих Волгоградской области. / Дис. ... к.б.н. – Волгоград, 2012. – 124 с.

9. Автореферат диссертации.

Степанчук, Н.А. Гельминтокомплексы млекопитающих Волгоградской области./ Автореф. дис. ... к.б.н. – Волгоград, 2012. – 16 с.

10. Интернет источник

<https://vgapkro.ru/> Дата обращения 21.09.2021 г.

Критерии оценки работы

I. Тема исследования - 8 баллов

Оцениваются:

- четкость формулировки темы исследования;
- ясность в понимании цели работы;
- понятно и четко сформулированные задачи исследования, которые позволят достичь цели;
- оригинальность темы (для научного направления, для региона и т.д.);

II. Построение и методология работы - 15 баллов

Оцениваются:

- логика и качество литературного обзора;
- качество раздела «Материал и методы» (полнота сбора материала, определение предмета и объекта исследования, адекватность выбранного метода);
- структура обзора собственного исследования.

III. Работа с данными и интерпретация результатов – 25 баллов

Оцениваются:

- систематичность сбора и анализа данных;
- воспроизводимость результатов;
- надлежащее применение математических и статистических методов;
- достаточность объема данных для обоснования интерпретации и выводов;
- качество анализа полученных данных.

IV. Соответствие работы техническим требованиям - 5 баллов

Оцениваются:

- оформление титульного листа;
- научный стиль работы;
- культура оформления материалов работы;
- полнота и качество изобразительных материалов и приложений;
- качество оформления списка литературы.

V. Исполнение и представление работы - 47 баллов

Оцениваются:

- понимание фундаментальной науки, имеющей отношение к работе;
- понимание степени применимости результатов и выводов работы;
- степень независимости в выполнении работы;
- для групповых работ - вклад в работу и понимание ее в целом всеми соавторами работы;
- логичность подачи материала при выступлении;
- продуманность и ясность обозначений и иллюстрирующей графики;
- четкость, краткость, вдумчивость ответов на вопросы жюри и аудитории;
- структура речи и умение держаться в аудитории;
- качество ответов на вопросы экспертов и аудитории.