

Принципы исследовательской работы в области экологии и биологии

Талалова Светлана Викторовна,

учитель экологии, географии Троицко-Сунгурской средней общеобразовательной школы Новоспасского района Ульяновской области

Окружающая нас природа сложна и разнообразна настолько, что человечество, вероятно, никогда не сможет полностью постигнуть причины и механизмы всего того, что происходит вокруг нас. Тем не менее, этот мир хотя бы отчасти познаваем, и пылливый наблюдатель может сделать немало удивительных открытий, среди которых далеко не все могут оказаться открытиями для себя... Поэтому возникает вопрос: как научиться изучать то, что нас окружает, и увидеть то, что не видно на первый взгляд? Однако, как показывает опыт ряда конференций и конкурсов, исследовательские работы школьников часто страдают не столько отсутствием проверенной стандартной методики или недостаточным объёмом материала (что, правда, тоже не редкость), сколько неумением грамотно поставить задачу, целенаправленно собрать материал и осмыслить полученные результаты. Задача для нас, учителей, состоит не в том, чтобы научить исследовательским методикам отдельных разделов биологии и экологии, а в том, чтобы показать основные принципы ведения самостоятельной исследовательской работы, применяемые в изучении любых живых объектов.

Проведение любого исследования состоит из ряда этапов:

1. Поиск проблемы, выбора темы, постановка цели и задач.
2. Изучение состояния вопроса, знакомство с объектом исследования и изучаемой проблемой, выбор и освоение методики сбора материала.
3. Сбор материала в процессе натуральных и (или) лабораторных исследований, проведение наблюдений, учётов или опытов.
4. Обработка материала, получение результатов и их анализ.
5. Написание отчёта о проделанной работе.

В настоящее время школьные научные исследования актуальны. Всё чаще они ориентируются на решение экологически — практических проблем и служат эффективным способом активизации познавательной деятельности.

Сформулированная цель работы — это краткий ответ на вопрос: «зачем проводится исследование и что конкретно хочет выяснить автор по завершении всей работы в целом?». Цели и задачи работы должны звучать достаточно конкретно.

Выбирая тему, учащиеся выбирают, прежде всего, объект исследования. Ни одна книга не сможет заменить наблюдений в при-

РАЗВИТИЕ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
УЧАЩИХСЯ

Организация
исследования

Организация исследования

Как научить школьников не исследовательским методикам отдельных разделов биологии и экологии, а показать основные принципы ведения самостоятельной исследовательской работы, применяемые в изучении любых живых объектов? Этапы исследования, выбор методов, оформление.

Сформулированная цель работы — это краткий ответ на вопрос: зачем проводится исследование, и что конкретно хочет выяснить автор по завершении всей работы в целом? Цели и задачи работы должны звучать достаточно конкретно.



роде или в лаборатории, а с другой стороны, провести интересное исследование без серьёзной теоретической подготовки весьма затруднительно. Так что работа с литературой является необходимым, но недостаточным компонентом исследовательской работы.

Принципы, которыми следует руководствоваться при выборе методов исследования:

- соответствие поставленным целям и задачам;
- стандартность;
- производительность;
- простота применения;
- доступность необходимого оборудования;
- научная обоснованность.

При написании исследовательской работы используются следующие виды ведения документации: дневники или журналы, карточки, бланки, этикетки.

Обработка материала начинается с выражения полученной информации в цифрах. Результаты сбора могут показывать, сколько экземпляров и каких видов птиц удалось увидеть, сколько мышей и какого возраста удалось поймать, сколько раз было замечено то или иное явление и т.п. Чтобы полученные результаты можно было сравнить и анализировать, их необходимо **приводить к общему критерию**. По этим данным можно составлять таблицы. По таблицам можно строить диаграммы, графики и гистограммы, что придаёт полученным результатам большую наглядность и облегчает их восприятие и осмысление.

Следует помнить, что основные вопросы естествознания не «Что?» и «Сколько?», а «**Как?**» и «**Почему?**». При этом описание фактов и представление полученных данных в цифрах и графиках являются не самоцелью, а средством достижения цели работы.

Выводом является краткое подведение итогов исследований, обычно носящее более или менее обобщённый характер. В исследовательской работе, как правило, вывод есть ничто иное, как ответы на вопросы, поставленные при формулировке цели и задач исследования. Выводы также можно рассматривать как краткое изложение по пунктам **осмысленных и обобщённых** результатов работы.

Отчёт по исследовательской работе — это тот документ, который делает результаты проведённого исследования достоянием научной общественности. Поэтому основные требования к отчёту — информативность, логичность и доступность изложения. Чтобы выполнить эти требования, необходимо придерживаться общепринятых правил оформления и плана написания исследовательских работ.

Каждый **правильно оформленный отчёт** должен начинаться с титульного листа, на котором (сверху вниз) пишется следующая информация:

1. Название организации, в которой данная работа проводилась (пишется вдоль верхней части листа).
2. Название работы (пишется в середине листа).

3. Фамилия, имя исполнителя, т.е. автора данной работы (пишется ниже названия).

4. Фамилия И.О. научного руководителя, его должность, учёная степень (пишется ниже фамилии автора, с указанием «Научный руководитель»).

5. Населённый пункт и год выполнения работы (у нижнего края листа).

Все таблицы, схемы, графики, диаграммы, фотографии должны быть пронумерованы, причём для таблиц нумерация ведётся отдельно. Выносить их в приложения можно, но не обязательно.

Также в целях облегчения работы с отчётом при его написании принято придерживаться определённой последовательности глав.

План составления отчёта по исследовательской работе:

1. Введение пишется для того, чтобы читатель (необязательно специалист в той области знания, по которой проведено исследование) мог понять, чего ему ожидать при прочтении остального текста. Во введении может подчёркиваться актуальность темы, рассказываться об особенностях объекта исследований, чтобы читатель понял, почему исследователь выбрал именно эту тему и именно этот объект, но главное, **введение должно содержать краткую формулировку цели и задач работы**, т.е. отвечать на вопрос: «Зачем данное исследование проводилось?». Иными словами, во введении ставятся те вопросы, ради ответа на которые и делалась сама работа.

2. Обзор литературы представляет собой краткое обобщение имеющихся сведений по теме работы, **почерпнутых из литературы**.

Итак, если введение объясняет читателю, что хочет узнать автор, то в обзоре литературы рассказывается о том, что другие исследователи узнали по этому вопросу раньше.

3. Методика проведения исследований (материалы и методы). Этот раздел описывает те методы, которыми проводился сбор материала. Он может рассказывать о методах наблюдения, учёта или сбора живых объектов. Описывать использованное оборудование (особенно если применялись нестандартные приборы и инструменты). Необходимость выбора нестандартных методов нужно обосновать. Если исследования проводились в природе, следует провести описания конкретных природных сообществ, в которых производился сбор полевого материала.

4. Результаты и их обсуждения. Обычно эта глава начинается с краткого сообщения об объёме собранного материала (количество часов наблюдений, описанных площадок, встреченных птиц, пойманных зверьков и т.п.). Это необходимо, чтобы у читателя сложилось представление о степени достоверности результатов исследования. Затем следует представление полученных данных в «стандартизированных» цифрах и фактах (процентах количество экземпляров на единицу площади или объёма, явлениях в час



Исследовательская работа направлена на расширение и углубление знаний учащихся, развитие устойчивого интереса к предметам, углубление представлений о роли экологии, географии, биологии в жизни.

Исследовательская работа позволяет школьникам овладеть умением построения цепочки: от идеи через цели, задачи, «мозговой штурм» до реализации и защиты своей работы.

и т.п.). Для этого, чтобы эта глава была понятной и читаемой, а обилие цифр не утомляло читателя, необходимо постараться свести всю информацию и таблицы, а также использовать диаграммы, гистограммы и графики. Важно стремиться к тому, чтобы, **обсуждая результаты, отвечать не только на вопрос «Что?», но и на вопрос «Почему?»!**

5. Заключение представляет собой ответы на вопросы, поставленные во введении. Заключение должно содержать выводы. Если исследование имеет явное прикладное значение, то в «Заключении» можно поместить конкретные практические рекомендации. Кроме того, в заключении желательно сообщить и о своих планах, касающихся дальнейшей работы в данном направлении. Например, «исследования по данной теме планируется продолжить в следующем сезоне, уделив особое внимание ...».

6. Список использованной литературы включает единый перечень литературных источников (статей, монографий, тезисов докладов и т.п.), использованных на всех этапах выполнения исследований. Источники должны упоминаться в установленной форме. Например: *Винберг Г.Г.* Многообразие и единство жизненных явлений и количественные методы в биологии // Журн. общ. биологии. 1981. Т. 42. № 1. С. 5–8; *Райков Б.Е., Римский-Корсаков М.Н.* Зоологические экскурсии. М.: Топикал, 1994. — 640 с.; *Фасулати К.К.* Полевое изучение наземных беспозвоночных. М.: Высшая школа, 1971. 424 с. и далее по алфавиту.

Исследовательская работа направлена на расширение и углубление знаний учащихся, развитие устойчивого интереса к предметам, углубление представлений о роли экологии, географии, биологии в жизни.

Исследовательская работа позволяет школьникам овладеть умением построения цепочки: от идеи через цели, задачи, «мозговой штурм» до реализации и защиты своей работы.

Приведу конкретные пример научно-практической деятельности старшеклассников и явления её результатов на решение социально-экологических проблем. Исследовательская работ «Мониторинг лесных пожаров Новоспасского лесничества и противопожарная пропаганда среди населения» одиннадцатиклассницы школы посвящена актуальной проблеме. Она посвящена практической природоохранной деятельности, в решении проблемы сохранения природы, охраны лесов от пожаров. Выбор данной темы не случаен. В этой местности живёт девочка, и ей хорошо известны последствия пожаров. Мнение, что после пожара трава растёт быстрее, также ошибочно. Это обычная зрительная иллюзия: просто на золе трава лучше заметна. Вот и кажется, будто бы её больше и цветом она зеленее. В действительности, пожары существенно уменьшают биологическое разнообразие, т. е. количество видов в растительном и животном сообществе. В огне погибает огром-

ное количество семян, молодых побегов, корней, расположенных близко к поверхности земли. Погибают насекомые, мелкие звери, сторают гнёзда птиц. Но ещё страшнее, когда с травы огонь перекидывается на леса, торфяники, а нередко и на населённые пункты. Актуальность работы в том, что большая территория нашего района занята лесами. Комплексным изучением охраны лесов от пожара нашей местности ранее специально не занимались. Поэтому конкретных обобщающих данных нет. Есть информация в Новоспасском лесхозе, в статистическом управлении администрации района, в материалах периодической печати.

Ученица поставила перед собой такие задачи: собрать и изучить комплексный фактический материал по лесным пожарам в Новоспасском районе, провести мониторинг лесных пожаров за пять лет, разработать программу противопожарной пропаганды среди населения.

Методы исследовательской работы:

1. Маршрутный метод.
2. Проведение мониторинга лесных пожаров за 5 лет.
3. Обследование участков и определение видов лесных пожаров на них.
4. Диагностические признаки для определения вида лесного пожара и его интенсивности.
5. Методика развития и скорости распространения лесных пожаров в насаждениях различных типов леса в зависимости от классов пожарной опасности по условиям погоды.
6. Методика относительного влияния главных факторов на скорость распространения горения при пожарах.
7. Составление донесения, карточек и учётной ведомости о лесных пожарах по пожарам.
- 8.

Программа противопожарной пропаганды лесных пожаров среди населения села Троицкий Сунгур силами членов школьного лесничества «Сосенка» Троицко-Сунгурской средней общеобразовательной школы

№	Название мероприятия	Сроки	Ответственные
1	Вести научно-исследовательскую деятельность. Тема исследовательской работы: «Мониторинг лесных пожаров Новоспасского лесничества и противопожарная пропаганда среди населения».	В течение года	Мерзлякова Е.
2	Изготовление и размещение аншлагов на противопожарную тематику	Весна, лето	Члены школьного лесничества
3	Участие в областной операции «Весенний дым»	Весна	Марьева Г.
4	Организация лекций на противопожарную тематику	Весна	Марьева Г.
5	Организация экологической игры «Смелые пожарные» с младшими школьниками	Весна	Члены школьного лесничества

Планирование исследования представляет собой составление пошагового плана достижения цели с записью в дневник экспедиционного отряда. Это может быть и построение шагов роста: описание конкретных достижений через день, неделю, месяц...

№	Название мероприятия	Сроки	Ответственные
6	Размещение статьи «Защитим лес от пожара» в местную районную газету	Весна	Члены школьного лесничества
7	Организация выставки рисунков на тему: «Защитим лес от пожара»	Весна	Члены школьного лесничества
8	Опрос местных жителей села на тему: «От каких обстоятельств зависят лесные пожары» и его анализ	Лето	Члены школьного лесничества
9	Издание и размещение листовок на природоохранную тематику	Весна, лето	Члены школьного лесничества

Выводы по исследовательской работе:

1. Мы собрали и изучили комплексный фактический материал по лесным пожарам Новоспасского района. Разработали маршрут обследуемой территории.

2. На исследуемой территории нами было встречено на первом участке 46 видов растений из 33 семейств, на втором 44 вида растений из 28 семейств.

3. Познакомились с основными причинами возникновения пожаров, с его видами, с документацией, которую составляют при пожаре. В процессе своей работы мы научились заполнять документацию и работать с ней, что помогло нам при обследовании территории после пожаров.

4. Провели мониторинг лесных пожаров за последние 5 лет. Из данных нашего мониторинга следует, что за 5 лет (пик лесных пожаров был в 2006 году) он составил 89,6 га. Также выявили, что большинство лесных пожаров являются антропогенными. Применяв оценку основных диагностических признаков, определения вида лесного пожара и его интенсивности, мы определили на первом участке, что пожар относится к виду верховой, со средней интенсивностью. Пользуясь методикой развития и скорости распространения лесного пожара в насаждениях различных типов леса в зависимости от классов пожарной опасности по условиям погоды, мы определили, что класс пожарной опасности 4, тип леса – сосняки – мелкотравниковые. Пожар на этом участке относится к виду: верховой беглый, так как скорость ветра составляет 20–25 м/с. Определили скорость распространения тактических элементов – во фронте она составила: $180000 / 600 = 30$ м/мин = 1800 м/ч. = 1,8 км/ч.

Скорость фронта верхового пожара в данный момент равна 30 м/мин (1800 м/ч), причём скорость ветра под пологом у кромки 1 м/с, влажность воздуха 20%. Ожидается, что к вечеру ветер стихнет, а влажность воздуха повысится до 50%.

Мы рассчитали: С (скорость фронта пожара) = $(1800 \text{ м/ч} : (2,6 \times 3,8)) \times (1,0 \times 1,7) = 108,4 \text{ м/ч}$.

Исследуя второй участок, определили, что пожар относится к виду верховой, интенсивность — средняя.

Пользуясь методикой развития и скорости распространения лесного пожара в насаждениях различных типов леса в зависимости от классов пожарной опасности по условиям погоды, мы определили, что класс пожарной опасности 4, тип леса — сосняки — мелкотравниковые. Пожар на этом участке относится к виду: верховой устойчивый, так как скорость ветра составляет 6 м/с. Определили скорость распространения тактических элементов — во фронте она составила: $40000/8000 = 5 \text{ м/мин} = 300 \text{ м/ч}$.

Скорость фронта верхового пожара в данный момент равна 5 м/мин (300 м/ч), причём скорость ветра под пологом у кромки 1 м/с, влажность воздуха 30%. Ожидается, что к вечеру ветер стихнет, а влажность воздуха повысится до 60%.

Мы рассчитали: С (скорость фронта пожара) =
 $= (300 \text{ м/ч} : (2,6 \times 2,9)) \times (1,0 \times 1,4) = 30 \text{ м/ч}$.

5. Опыт борьбы с лесными пожарами последних лет показал, что решение этой проблемы не может быть осуществлено без усиления пропаганды среди всех слоёв и возрастных групп населения. Мы разработали программу противопожарной пропаганды лесных пожаров среди населения, провели опрос населения, который показал, что 72% жителей села считают, что нужна противопожарная пропаганда среди населения; 25% — нет, организовали игру «Смелые пожарные» с младшими школьниками, участвовали в областной операции «Весенний дым», разрабатывали и распространяли противопожарные листовки среди населения, изготавливали и развешивали аншлаги в лесных массивах, организовали и приняли участие в выставке рисунков «Защитим лес от пожара».

В ходе этой работы мы пришли к выводу, что все виды пропаганды нужно использовать комплексно.

Эта работа получила заслуженную оценку на областном конкурсе «Подросток», заняв 1-е место в номинации «Практическая природоохранная деятельность». В областной научно-практической конференции «Шаг в будущее», заняв 2-е место в номинации «Практическая экология», сертификат о признательности Ульяновского государственного университета за лучший проект «Город моей мечты-2008». Грамота Министерства образования Ульяновской области за участие в 3-м этапе Всероссийской олимпиады школьников по экологии (5 место). Диплом Правительства Ульяновской области и Министерства образования Ульяновской области в номинации «Социально-значимая и общественная деятельность», премия губернатора Ульяновской области Сергея Ивановича Морозова в размере двух тысяч рублей на III ассамблее талантливой молодёжи-2008. 