Рекомендации к выполнению научно-исследовательских работ школьников. Панарина Н.Г., кандидат биологических наук, учитель химии и биологии ГБОУ НАО «СШ п. Красное»

Научная работа начинается с выбора темы. Ребята, как правило, сами предлагают темы исследований. Если позволяет материальная база, то следует их поддержать. Тема работы должна быть сформулирована кратко и емко. Она должна полностью отражать основное содержание проводимого исследования.

Работа над темой исследования начинается с обоснования актуальности. Для этого следует изучить научную литературу по проблеме. Для работы с научной литературой целесообразно школьнику завести специальную тетрадь, в которую он будет заносить библиографические сведения и необходимые цитаты. Во время работы с современной научной литературой можно найти ссылки на более ранние источники. Автор анализирует изученный материал в главе «Литературный обзор». Считаю, что исследовательская работа школьника должна содержать не менее 10 наименований источников научной литературы. Желательно найти и изучить публикации зарубежных авторов по изучаемой проблеме. Все наименования источников научной литературы помещаются в конце основного текста работы (перед приложением) в алфавитном порядке или в порядке упоминания в тексте. Работы зарубежных авторов помещаются в конце списка.

После тщательного анализа научной литературы и обоснования актуальности формулируем гипотезу, а затем четкую цель работы. Достижения цели осуществляются путем решения поставленных задач. Их должно быть не более 4 – 5. После постановки цели и задач обязательно нужно обосновать научную новизну и практическую значимость исследований. В работах экологической тематики необходимо указать значение работы для оценки и предотвращения экологического риска. Далее следует обозначить объект и предмет исследования. Следует помнить, что предмет исследований отражает свойства объекта. Желательно указать, где и когда апробирована работа, и какие публикации есть у автора (если таковые имеются).

Весь ход дальнейшего исследования должен полностью соответствовать поставленным задачам. Задачи не должны отождествляться с планом исследований. Многие авторы включают в поставленные задачи процесс изучения научной литературы по проблеме. Не следует этого делать. Структура и содержание научно-исследовательской работы должны полностью соответствовать поставленной цели и задачам. В качестве образца (приложение) приводится тезисная статья М. Марковой (данная работа находится в печати).

В главе «Материалы и методы исследований» мы характеризуем методики, которыми пользовались в процессе выполнения работы, обязательно ссылаясь на соответствующие источники научной литературы. Указываем методы исследований (полевые, лабораторные, статистические, сравнительный анализ). Если работа выполняется автором на протяжении нескольких лет, то необходимо указать основные этапы исследований и пояснить, что сделано на каждом этапе. Описание этапов работы должно соответствовать поставленной цели и задачам. Выбор методики определяется темой исследования. В биологии и экологии выделяют экспериментальные исследования и исследования, проводимые в полевых условиях (в природе). При экспериментальных исследованиях опыт планируется заранее и проводится в лабораторных условиях не менее трех раз. Обязательно необходим контрольный опыт. При полевых исследованиях проводят несколько однотипных наблюдений. Полученные данные могут варьироваться, поэтому необходимо оценить их достоверность при помощи статистической обработки полученных результатов.

Регистрация данных проводится в специальном дневнике. Лучше использовать для этой цели блокнот в твердом переплете. Блокнот должен быть подписан. Заполнять дневник регистрации данных следует аккуратно, разборчивым почерком, не допуская грубой «мазни» и исправлений. Каждая запись должна начинаться временем, за указанием которого следует дата и наименование места наблюдения. Не рекомендуется использовать гелиевую ручку, чернила могут обесцветиться. Кроме этого, они легко размываются водой. Данные, зафиксированные в полевом дневнике, должны сохраниться надолго и не утратиться.

Далее следует глава «Результаты работы». В этой главе излагаются и анализируются результаты работы, приводится иллюстративный материал в виде таблиц, графиков, гистограмм, диаграмм, фотографий. Объемные таблицы с первичными данными лучше поместить в приложении. Весь иллюстративный материал должен быть пронумерован и подписан. Фотографии подписываются как рисунки (приложение). Текст работы должен содержать ссылки на иллюстрации в порядке упоминания в тексте. Желательно сравнить полученные результаты с данными научной литературы. Автор должен убедительно проанализировать результаты работы и логично подойти к выводам. Выводы должны строго соответствовать содержанию задач. Если в процессе исследований была выдвинута гипотеза, то в заключении следует указать, подтвердилась она или нет. Гипотеза может подтвердиться частично. Если в результате работы разработаны практические рекомендации, то их можно разместить в основном тексте или в приложении. После заключения следует поместить информацию о программе исследований. Не следует забывать о маленькой главе «Благодарности», где автор благодарит научного руководителя и сторонних специалистов за консультации и помощь в выполнении работы.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

**ЭКОЛОГИЯ МАКРОФИТОВ и их СООБЩЕСТВ в водных объектах ГОСУДАРСТВЕННого ПРИРОДНого ЗАПОВЕДНИКа «НЕНЕЦКИЙ», 2013 – 2014 гг.**

*Маркова Мария,*

*Ненецкий автономный округ, п. Красное,*

*ГБОУ «СШ п. Красное», 10 класс*

*научный руководитель: Панарина Н.Г.,*

*учитель биологии и химии,*

*высшей категории ГБОУ средняя школа п. Красное,*

*кандидат биологических наук.*

**

*Актуальность.* Государственный природный заповедник «Ненецкий» образован в 1997 г. (рис. 1). Необходимость создания заповедника возникла при интенсивном развитии геологоразведывательных работ. На территории заповедника находится 30 законсервированных скважин газового конденсата (Скоробогатько, 2003). Заповедник имеет особую ценность и международное значение как важнейшее водно-болотное угодье, которое является идеальным местом для остановок на пролете, гнездования и линьки водоплавающих птиц, использующих высшие водные растения в процессе жизнедеятельности. Среди них малый тундровый лебедь, который включен в Красную книгу РФ (Лавриненко, 2006). В настоящее время наблюдается расширение ареалов многих видов водных растений. Чужеродные виды проникают на новые территории (Папченков, 2003, Панарина, Папченков, 2005). Эти процессы имеют место и на северных территориях России, где вспышка развития вселенцев во многом связана с прогрессирующим антропогенным эвтрофированием природных вод (Пустовалова, 1966, 1969; Потокина, 1985; В.Н. Вехов, 1980, Н.В. Вехов, 1991). В настоящее время имеет место загрязнение русла водотоков дельты реки Печора нефтепродуктами. Изучение растительного покрова водотоков дельты реки Печора ранее не проводилось, поэтому данные наших исследований особенно актуальны для данной территории.

Рис. 1. Карта Ненецкого автономного округа

*Гипотеза.* Если видовой и фитоценотический состав высшей водной растительности разнообразен, то изученные водные объекты отличаются качеством воды.

*Цель работы.* Изучить видовой и фитоценотический состав высшей водной растительности водотоков дельты реки Печора и Коровинской губы, проследить распространение сообществ макрофитов в водных объектах разного типа. Определить класс качества воды в изучаемых водных объектах, используя методы биоиндикации. Для достижения цели поставлены и решены следующие *задачи:* 1) определить видовой состав макрофитов, обитающих в разнотипных водных объектах государственного природного заповедника «Ненецкий»; 2) изучить фитоценотический состав высшей водной растительности, проследить распространение сообществ в водных объектах разного типа; 3) определить качество воды при помощи индикаторных свойств сообществ макрофитов и методики Вудивисса-Яковлева; 4) изучить влияние водоплавающих птиц на формирование высшей водной растительности.

*Научная новизна.* Впервые на данной территории проводится изучение высшей водной флоры и растительности водных объектов.

*Практическая значимость.* Сбор данных для Летописи природы заповедника «Ненецкий». Результаты работы позволяют оценить загрязнение русла органическими веществами, служат основой для мониторинговых работ, планирующихся на территории заповедника в дальнейшем.

*Объект исследований.* Виды и сообщества макрофитов в разнотипных водных объектах заповедника «Ненецкий».

*Предмет исследований.* Распространение макрофитов и их сообществ в разнотипных водных объектах. Качество воды изучаемых водных объектов.

*Методы исследований:* маршрутный, стационарный, лабораторный, сравнительный анализ, статистическая обработка данных.

Рис.3. Количество видов макрофитов, обнаруженных в водных объектах

Рис.2. Число видов макрофитов в семействах.

**Выводы**

1. В результате работы выявлено 39 видов макрофитов из 24 родов, 17 семейств, 5 классов, 4 отделов. Наиболее высоким видовым разнообразием характеризуются ручьи, это связано с меньшим попаданием нефтепродуктов.

2. Выявлено 17 типов сообществ, из которых наиболее широко распространены сообщества: Potametum pectinati, Potameto pectinati*-*Potametum perfoliati, Potametum perfoliati, Heteroherboso- Warnstorfieto- Caricetum aquatilis (рис. 2). В ручьях преобладают сообщества Heteroherboso -Sparganietum hyperborei. Наиболее высоким фитоценотическим разнообразием характеризуются ручьи (рис. 3).

3. Широкое распространение сообществ Potametum pectinati, Potameto pectinati*-*Potametum perfoliati свидетельствуют об эвтрофировании изучаемых водных экосистем. По методике Вудивисса-Яковлева вода в изучаемых протоках относится преимущественно к III классу качества. В грифоне вода VI класса качества. В ручье Малый Гусинец вода имеет II класс качества, в озерах II – III.

4. Процессы жизнедеятельности малого тундрового лебедя увеличивают эвтрофикацию южной части Коровинской губы.

**Заключение.** Таким образом, выдвинутая гипотеза подтвердилась. Видовой и фитоценотический состав разнотипных водных объектов отличается между собой. Коровинская губа, водотоки дельты реки Печора, озера полуострова Костяной Нос характеризуются разным классом качества воды.

**Программа действий.** Продолжить изучение растительного покрова водотоков дельты р. Печора и Коровинской губы Баренцева моря. Ходатайствовать о восстановлении нарушенной дамбы у скважины №9.

**Благодарности.** Автор благодарит Н.Г.Панарину за консультации при выполнении работы.

**Список научной литературы**

1. Вехов В.Н. Реакция высшей водной растительности на эвтрофирование и одновременное увеличение рН водоемов урбанизированных ландшафтов Воркуты и ее окрестностей (Восток Большеземельской тундры) // Биол. ресурсы Белого моря и внутр. Водоемов Европ. Севера. Тез. Докл. Сыктывкар, 1980. С. 45.
2. Вехов В.Н. Макрофиты (гидро– и гидатофиты) – индикаторы изменений экологической обстановки в крупных центрах урбанизации в таежной зоне (на примере г. Архангельска и его окрестностей) // Экол. Проблемы и основные направления рац. Природопольз., расширение воспроизводства природных ресурсов. Тез. Докл. Н.-п. конф. Архангельск, 1991. С. 168–169.
3. Красная книга Ненецкого автономного округа / Официальное издание. Отв. ред. Н. В. Матвеева, науч. ред. О. В. Лавриненко, И. А. Лавриненко. Нарьян-Мар, 2006.
4. Папченков В.Г. Макрофиты–вселенцы в водоемах и водотоках бассейна Волги // Инвазии чужерод. видов в Голарктике. Матер. Росс.-Амер. симпоз. по инвазион. видам. Борок Ярославской обл., Россия, 2001 г. Борок, 2003. С. 98–104.
5. Панарина Н.Г., Папченков В.Г. Растительный покров водоемов и водотоков Кандалакшского государственного природного заповедника (Кандалакшский залив, Белое море) // Труды Кандалакшского зап-ка. Вып. 11. Рыбинск: ОАО «Рыбинский Дом печати», 2005. 168 с.
6. Потокина Е.К. О распространении некоторых видов высших водных растений на севере европейской части СССР // Вестник ЛГУ. Сер 3. Биология. 1985. Вып. 4. № 24. С. 90–103.
7. Пустовалова Г.Г. О распространении высших водных растений в пределах северо-востока европейской части СССР // Ареалы растений флоры СССР. Л., 1969. С. 84–119.
8. Скоробогатько К. Ненецкий автономный округ. Тула, 2003. – 160 с.