Федеральный детский эколого-биологический центр

ЮННАТСКИЙ ВЕСТНИК

2020

Выпуск 4 (76), октябрь

ЭКОСТАНЦИЯ

Сетевое издание «Юннатский вестник»

Доменное имя сайта в информационно-телекоммуникационной сети Интернет:
юннатский-вестник.рф

Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-70657 выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций 03 августа 2017 г.

Тематика издания: детская образовательная эколого-биологической направленности.

Территория распространения: Российская Федерация, зарубежные страны.
Распространяется бесплатно.

Учредитель:
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Федеральный детский эколого-биологический центр»

Адрес учредителя и редакции: 107014, г. Москва, Ростокинский проезд, дом 3, стр. 3.
Тел. (495) 603-30-15

Адрес электронной почты редакции: pressa@ecobiocentre.ru

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: **Козин Игорь Владимирович**, и.о. директора ФГБОУ ДО ФДЭБЦ, к.э.н.;

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:
Менников Владимир Евгеньевич, заместитель директора ФГБОУ ДО ФДЭБЦ;
Баженова Анна Константиновна, заместитель директора ФГБОУ ДО ФДЭБЦ по организационно-методической работе;

РЕДАКТОР:
Каплан Борис Маркович, заместитель начальника информационно-аналитического отдела ФГБОУ ДО ФДЭБЦ;

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:
Агапкина Наталья Ивановна, начальник отдела регионального взаимодействия и повышения квалификации ФГБОУ ДО ФДЭБЦ;
Запольских Павел Анатольевич, начальник информационно-аналитического отдела ФГБОУ ДО ФДЭБЦ;
Касаткина Людмила Александровна, старший методист ФГБОУ ДО ФДЭБЦ;
Прошина Елена Терентьевна, заведующая сектором агроэкологии ФГБОУ ДО ФДЭБЦ;
Сенчилова Клавдия Васильевна, начальник программно-методического отдела ФГБОУ ДО ФДЭБЦ;
Шевякова-Аракчеева Анастасия Сергеевна, начальник отдела реализации проектов ФГБОУ ДО ФДЭБЦ.

Утверждено к публикации 22 сентября 2020 г.
Объем 11,3 Мб

При цитировании ссылка на «Юннатский вестник» обязательна.
© ФГБОУ ДО ФДЭБЦ, 2020
© Авторы статей, 2020

Верстка и дизайн: Каплан Б.М.

СОДЕРЖАНИЕ

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ **5**

Усанов С. Разработка нового типа микробных топливных элементов и изучение их работы **5**

Баулин Д. Химический анализ почвы на содержание ионов тяжелых металлов **14**

Берч Е. Причина возникновения цветных пятен в малых замкнутых водоемах в осенне-весенний период (на примере пруда в дендропарке г. Калининграда) **22**

Гончар В. Биоразнообразие каменистой литорали бухты Прозрачная залива Петра Великого **31**

Капустина А. Афиллофоровые грибы Алеуской лесной дачи и смешанного леса долины реки Бердь **41**

Карасева О. Взаимоотношения полипов *Halitholus yoldiaearcticae (Birula, 1897)* и двустворчатого моллюска *Portlandia arctica (Gray, 1824)* в Северной губе острова Ряжкова **48**

Хусаинова Э. Видовое разнообразие и суточная активность летучих мышей в различных местообитаниях **55**

Боброва Е. Оценка сортов озимой пшеницы по морфометрическим параметрам и урожайности в условиях склоновой микрозональности **63**

ТЕХНОЛОГИИ ОБРАЗОВАНИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ **75**

Блинова Н.С. Школьное лесничество «Вереск» – пространство новых возможностей профориентационной деятельности в условиях социального партнерства (из опыта работы С.П. Черной, руководителя школьного лесничества МБОУ Булатниковской средней общеобразовательной школы Муромского района Владимирской области) **75**

Глоба-Михайленко И.Д. «Шахматный огород» на учебно-опытном участке **83**

Сафонова О.М. Познаю мир кончиками пальцев **93**

РЕГИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ **97**

Каплуцевич И.Ф., Кумичева С.И., Флилиппенко Д.П. Современное экологическое образование в Калининградской области: взгляд в будущее сквозь призму настоящего **97**

Демина Л.И., Сухнева Е.А. Волонтерская деятельность как условие формирования духовно-нравственных ценностей у обучающихся Белгородской области **102**

Григорова И.П. Областной фестиваль школьников «Экос Плюс» как средство консолидации детского экологического движения в Курской области **105**

Вичканова О.Ф., Сластенко О.Ю. Первые результаты реализации программы наставничества в Хабаровском крае **108**

СЛОВО НАСТАВНИКАМ **112**

Анисимова О.А. Маленькие огородники (из опыта формирования экологической культуры у детей младшего дошкольного возраста) **112**

Локтев В.А. Использование коллекций геологического музея на занятиях творческого объединения «Юный геолог» **116**

Корпусов Н.А. «Увидеть красоту каждого животного»: из опыта работы живого уголка городской станции юных натуралистов в Кемерове **119**

Луфт С.И. Экологическое воспитание детей дошкольного и младшего школьного возраста в объединении «Зеленый кактус» станции юных натуралистов **123**

ЭКСПЕРТНОЕ МНЕНИЕ **125**

Дробышев Ю.И. Учебно-исследовательская работа: от замысла до воплощения **125**

ЮНЫЕ ДРУЗЬЯ ЗЕМЛИ **135**

Макарова В. Чудо света Тюменской области **135**

Щербакова В. Гордость и боль наших степей **137**

Воропаев Т. Змеи в городе **139**

Кришкевич А. Спасение потомства дальневосточной черепахи в период наводнения на реке Амур **142**

Тимахович Н. Аллея ведет из прошлого в будущее **146**

ПРИРОДА В ТВОРЧЕСТВЕ ЮНЫХ **151**

Трофимова М. Король морских львов **151**

Ермакова В. Его величество лосось **152**

Гилева В. Речной домосед **153**

Чернов Н. Золотые караси Чухломы **154**

ЮННАТСКАЯ ОСЕННЯЯ ВИКТОРИНА **155**

Используются гиперссылки на номера страниц

Уважаемые читатели «Юннатского вестника»!

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Федеральный детский эколого-биологический центр» (ФДЭБЦ) имеет 102-летнюю историю и является преемником первого внешкольного учреждения в нашей стране – Станции юных любителей природы (дата основания – 15 июня 1918 г.), с 1920-х годов называвшейся Биостанцией юных натуралистов, а с 1934 г. – Центральной станцией юных натуралистов и опытников сельского хозяйства. В 2003 г. Центральная станция юных натуралистов и экологов была реорганизована в новое учреждение. С 2018 г. ФДЭБЦ официально выступает федеральным ресурсным центром развития дополнительного образования детей естественнонаучной направленности, координируя деятельность соответствующих региональных ресурсных центров во всех субъектах Российской Федерации.

С 1997 г. нашим учреждением издается журнал «Юннатский вестник», с 2017 года это сетевое (электронное) средство массовой информации. Данный выпуск открывает новый формат издания, основную часть которого составляют научные статьи школьников и педагогов.

Выпуски «Юннатского вестника» публикуются ежеквартально (по 4 в год). И вот какие значимые события происходили в жизни нашего Центра в **III квартале 2020 г.** (июль – сентябрь):

- Утверждено новое Положение о Всероссийском конкурсе юных исследователей окружающей среды «Открытия 2030». Введены дополнительно новые номинации для обучающихся («Геоинформатика», «Переработка отходов», «Генетика», «Биотехнология», «Зеленая инженерия» и др.), снижена нижняя возрастная граница участников (с 12 лет), приглашены жители иностранных государств. Введена номинация для педагогов «Лучшие образовательные практики»;
- Утверждено новое Положение о Всероссийском конкурсе «Моя малая родина: природа, культура, этнос». Введена новая номинация для участников с 10-летнего возраста «Духовные и экологические традиции моей малой родины»;
- Утвержден План мероприятий ФГБОУ ДО ФДЭБЦ на 2020-2021 год, включающий 34 мероприятия (всероссийские конкурсы, олимпиады, акции, дни единых действий, уроки, слеты, смены, экспедиции, фестивали, совещания, конференции, образовательные проекты);
- 13 августа 2020 г. в Общественной палате РФ состоялся круглый стол на тему: «Социальное партнерство в создании системы экологического образования и просвещения в России», Федеральный детский эколого-биологический центр представили исполняющий обязанности директора Федерального детского эколого-биологического центра Козин Игорь Владимирович, Менников Владимир Евгеньевич, заместитель директора;
- 9 сентября 2020 г. в рамках программы практического семинара «Организационно-методическая поддержка разработки модульной дополнительной общеобразовательной программы «Школьное лесничество» состоялся финальный этап номинации «Школьные лесничества – программно-методическое сопровождение деятельности» Всероссийского юниорского лесного конкурса «Подрост»;
- 18 августа 2020 г. состоялся день открытых дверей ФДЭБЦ;
- 12 сентября 2020 г. на территории Федерального детского эколого-биологического центра прошел субботник «Зеленая Россия»;
- 19 сентября на территории Федерального детского эколого-биологического центра состоялся VII Всероссийский экологический субботник «Зеленая Весна-2020»;
- 26 сентября 2020 г. прошло первое онлайн занятие для школьников в рамках акции «Экозабота», а до того в рамках проекта «Экозабота» по всей стране 350 тысяч школьников приняли участие в экологических уроках ;
- В сентябре 2020 г. по всей стране начали открываться Экостанции. Проект реализуется по инициативе ФДЭБЦ.
- Опубликована информация о ходе Всероссийского экологического диктанта;
- Объявлены результаты Всероссийского конкурса инновационных экономических проектов «Мои зеленые СтартАпы»;
- Объявлены Итоги федерального заочного этапа Всероссийского конкурса «Юннат»;
- Дан старт обучению детей по дополнительным образовательным программам в Биошколе «Зеленый остров»;
- С сентября 2020 г. о новостях Федерального детского эколого-биологического центра теперь можно узнавать не только на сайте, в социальных сетях и дзен-канале, но и на Телеграм-канале Центра.

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

Лучшие практики учебно-исследовательской деятельности обучающихся. Исследования, авторы которых заняли призовые места на всероссийских мероприятиях Федерального детского эколого-биологического центра

УДК 620.951

Разработка нового типа микробных топливных элементов и изучение их работы

Developing a new type of microbial fuel cells and studying their operation

Сергей Усанов

• **ГБПОУ «Воробьевы горы», г. Москва**

Sergey Usanov

• **State Budgetary Professional Educational Institution "Vorobyovy Gory", Moscow**

Аннотация. Целью данной работы стала разработка новой конструкции микробных топливных элементов (МТЭ) для применения в полевых условиях и исследование способов увеличения их эффективности. Микробные топливные элементы в отдельных случаях могут составить конкуренцию более широко используемым источникам эонергии. Микробные топливные элементы можно сделать компактными, их можно использовать как источник энергии в отдаленных населенных пунктах для станций мониторинга окружающей среды и для других целей, где не требуется высокое энергопотребление. В процессе работы были разработаны и собраны две конструкции микробных топливных элементов. Обе установки имеют коренное отличие от обычных МТЭ: они могут применяться в полевых условиях, в любых водоемах, их легко транспортировать. МТЭ – экологически чистый источник энергии. Возможно, микробные топливные элементы – будущие источники энергии для отдельных случаев, и повышение эффективности их работы – важная задача для исследователей и разработчиков.

Ключевые слова: источники энергии, микробные топливные элементы, эффективность, энергопотребление

Abstract. The purpose of this work is to develop a new design of microbial fuel cells (MFC) for use in the field and to research ways to increase their efficiency. Microbial fuel cells in some cases can compete with more widely used energy sources. Microbial fuel cells can be made compact. They can be used as an energy source in remote localities for environmental monitoring stations and for other purposes where high energy consumption is not required. During the work, two microbial fuel cell designs were developed and assembled. Both installations have a fundamental difference from ordinary MFCs: they can be used in the field, in any water bodies, they are easy to transport. Microbial fuel cells are environmentally friendly sources of energy. Perhaps microbial fuel cells are future energy sources for individual cases, and improving the efficiency of their work is an important task for researchers and developers.

Keywords: energy source; microbial fuel cells; efficiency; energy consumption

В современном мире постоянно идет поиск новых источников энергии, причем идет упор на разработку экологически чистых, так называемых альтернативных источников (Лев, 2016; Шеуджен и др., 2017; Дубовец, 2018). В то же время для небольших устройств обычно требуются источники электроэнергии, которые дают небольшое напряжение, т.е. низковольтовые источники. Одним из таких источников могут служить микробные топливные элементы (МТЭ), которые в отдельных случаях могут составить конкуренцию более широко используемым источникам. МТЭ можно назвать биогальваническими элементами, поскольку этот элемент работает на основе деятельности электрогенных (анодофильных) бактерий (Шауджен и др., 2017). МТЭ работает на основе преобразования энергии химических связей органических веществ в электричество посредством анаэробного окисления органических субстратов. Микробные топливные элементы могут использовать сточные воды городов, предприятий, что делает их весьма эффективными средствами не только для производства электрической энергии, но и защиты окружающей среды от загрязняющих веществ, содержащихся в данных субстратах (Холодова, 2013; Жигула, 2012). МТЭ сегодня – это громоздкая конструкция, но таким свойством не должна обладать установка, дающая сравнительно малое напряжение. Как оказалось, МТЭ очень удобно использовать в полевых условиях, но для этого пришлось провести ряд исследований и собрать новаторскую конструкцию, обладающую небольшими размерами.

Цель моей работы: разработать новую конструкцию микробных топливных элементов (МТЭ) для применения в полевых условиях и исследовать способы увеличения их эффективности.

Задачи:

1) разработать и собрать новаторскую конструкцию МТЭ для применения в полевых условиях;

2) провести замер электрического тока и напряжения, получаемого от работающих установок в полевых условиях, а также выявить закономерности их работы;

3) изучить физико-химические показатели и биологическую активность образцов анодофильных бактерий;

4) проанализировать полученные данные и на их основе сделать выводы об условиях, требующихся для наиболее эффективной работы МТЭ.

ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Описание микробного топливного элемента

МТЭ можно назвать биогальваническими элементами (Шеуджен и др., 2017). Принцип их работы состоит в том, что в одной из двух камер, разделенных протонзадерживающей мембраной, в анаэробных условиях находятся электрогенные бактерии, которые окисляют органический субстрат.

В процессе окисления по дыхательной цепи бактерий выходят электроны и переносятся на анод. Катод представлен аэробной частью, контактирующей, контактирующей и преобразующее энергию химических связей органических веществ в электричество посредством анаэробного окисления органических субстратов.

Микроорганизмы, производящие электричество, находятся в анодной камере, в которой поддерживаются анаэробные условия. Катод находится в аэробных условиях.

Суть работы МТЭ заключается в «отрыве» микроорганизмами электронов от субстрата и передаче их на анод. Электроны, под действием разности окислительно-восстановительных потенциалов, начинают двигаться к катоду, на котором происходит восстановление кислорода с образованием воды. Одновременно с отрывом электронов от субстрата происходит образование протонов водорода, которые проходят через ионноселективную мембрану из анодной камеры в катодную, где и соединяются с кислородом с образованием воды (Кусачева и др., 2016; Лев, 2016; Дубовец, 2018). В работающих МТЭ бактериальные сообщества чаще всего представлены в виде биопленки.

Транспорт электронов бактериями

В течение последних лет объектом интенсивного изучения ученых стал процесс прямого переноса электронов от анаэробно выращенных микроорганизмов к электроду топливного элемента. Микроорганизмы, ответственные за такой транспорт электронов, были названы электрогенными или анодофильными. В роли таковых бактерий чаще всего выступают наиболее изученные *Shewanella oneidensis* и *Geobacter sulfurreducens*. Сенсационным стало открытие проводящей нанопроволоки, создаваемой бактериями и используемой ими для переноса электронов на электрод, ведь с 1960-х

годов до недавнего времени считалось необходимым присутствие экзогенного электронного транспортера (соединения, принимающего электроны в пределах клетки или на ее поверхности и отдающего их на электроде) (Katz et all, 2003; Kim et all; 2004).

МЕТОДИКА РАБОТЫ

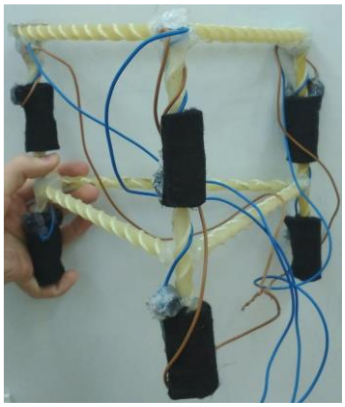
Работа проводилась летом 2018 года в Образовательном центре «Сириус» с группой школьников под руководством специалистов, затем продолжена лично летом и осенью в Москве.

Первостепенно был произведен поиск материалов, подходящих для использования в водных условиях, т.е. материалов, не поддающихся процессу коррозии. После анализа рынка товаров мною были выбраны следующие материалы: стеклопластиковая арматура, углеродные войлок и жгут, также в процессе работы были использованы провода и термоклей.

Стеклопластиковая арматура относится к композитным материалам, состоит из стекольных жгутов, придающих жесткость конструкции, заключенных в оболочку из более упругого пластика. Она не содержит в своем составе металлов и благодаря этому не ржавеет. Мною была выбрана и использована арматура компании «Армпласт». Ее я использовал в роли каркаса для МТЭ.

Штыри, использующиеся для экспериментов

Углеродный войлок или карбопон представляет из себя чистый углерод на 90-99%, благодаря этому он обладает хорошей электропроводимостью и не ржавеет. Он обладает пористой структурой и гигантской внутренней площадью, именно поэтому на него может прикрепиться большое количество анодофильных бактерий. Мною был использован карбопон компании «МКарбо». Углеродный жгут обладает схожими свойствами, но он не обладает пористой структурой и, благодаря этому его легче использовать для изоляции проводов.



Готовая конструкция МТЭ первого типа

Конструкция МТЭ второго типа

Углеродный войлок был разделен на куски 0,055м×0,05м для анода и 0,0275м×0,05м для катода (куски имели толщину в 7,5×10 м).

Арматура была распилена на отрезки по 0,2 м, после к некоторым из них крепились участки карбопона (в нижней части – анод, в верхней – катод) и провода, а затем изолировались термоклеем.

Часть получившихся штырей была собрана в единую конструкцию, а часть осталась не сцепленной и использовалась в дальнейшем для проведения экспериментов.

Также были собраны конструкции иного вида, имитирующие использование наших установок, отличающихся по некоторым параметрам, в полевых условиях. Они представляли собой «ведра» диаметром 0,2 м и высотой 0,15 м, которые были наполнены следующим образом (снизу вверх): слой ила, анод из карбопона, небольшой слой ила, слой воды и катод из карбопона в нем.

Для определения способов увеличения эффективности МТЭ были проведены мультиреспираторный тест (далее – МРТ) для изучения дыхательной активности, тест FDA для изучения ферментативной активности, посев бактерий на чашку Петри, изучение физико-химических показателей воды, а также показателей электрического тока, создаваемого МТЭ в разных условиях. Напряжение, выдаваемого установками, измерялось вольтметром.

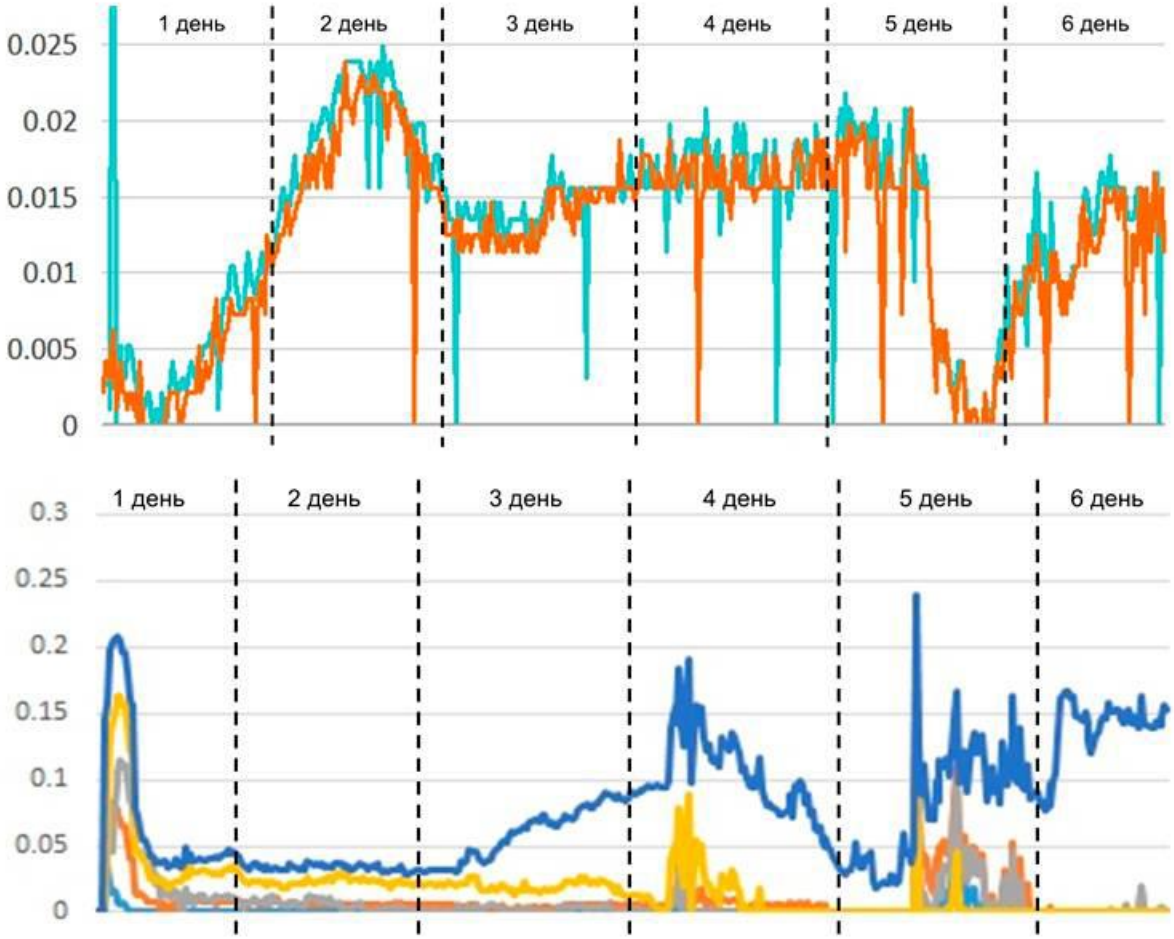
РЕЗУЛЬТАТЫ

В процессе работы были разработаны и собраны две конструкции МТЭ. Первый тип конструкции состоял из штырей, которые также использовались для опытов. МТЭ такого типа очень прост, его легко установить в водоем в полевых условиях (простым нажатием), однако имеет маленькую площадь электродов, а, следовательно, с его помощью можно получить очень небольшое напряжение. Применение МТЭ второго типа было сымитировано в ведрах. Такие МТЭ имеют много большую площадь электродов, но более сложны в установке (требуется плотно покрыть анод слоем ила). Обе установки имеют коренное отличие от обычных МТЭ: они могут применяться в полевых условиях, в любых водоемах, их легко транспортировать.

Работа установки в полевых условиях

Собранные конструкции из 3 штырей были опущены на глубину 6 м и погружены в морской песок.

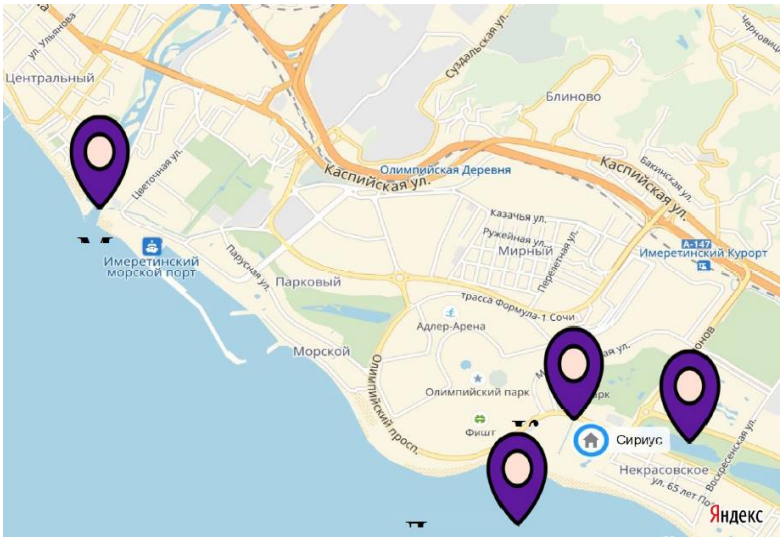
Измерение напряжения, выдаваемого установками, проводилось вольтметром в полевых условиях дважды, были получены данные, продемонстрированные на графике:



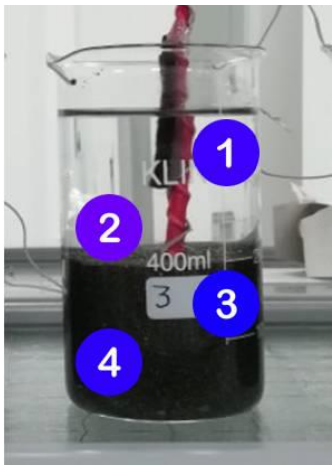
Данные по напряжению, выдаваемому установками в море.
По оси Y напряжение в В. По оси X временные промежутки.

Мы видим, как в первые полтора-два дня происходит расселение бактерий на аноде.

Собранные установки дважды опускались на дно, где работали по 6 дней. Исходя из полученных данных по напряжению на них, можно сказать, что в первые 1-2 дня бактерии расселяются по всей площади анода, в это время наблюдается равномерное увеличение получаемого напряжения, и наиболее стабильный уровень напряжения устанавливается лишь к концу второго дня. Затем наблюдаются изменения напряжения, соответствующие изменениям температуры в водоеме и другим показателям среды, а резкие падения напряжения можно объяснить отхождением контактов.



Карта забора проб



Цифрами обозначены точки нахождения датчика при замере показателей

Измерение физико-химических показателей в пробах

Штыри были помещены в колбы с пробами ила и песка из реки Мзымты, Имеретинского озера, Черного моря и канала для сточных вод, богатых органическими отходами, около ОЦ Сириус.

По прохождении некоторого промежутка времени были проведены замеры физико-химических показателей (окислительно-восстановительный потенциал (ОВП), pH среды, содержание кислорода в воде) в образцах при разной глубине погружения измерительных приборов.

Для исследования было взято по пять проб ила и морского песка. Т.к. пробы были отобраны на некотором расстоянии друг от друга, они имели небольшие различия, которые можно объяснить неравномерным распределением органического вещества по дну, поэтому для получения наиболее точных результатов было высчитано среднее значение.

Большее значение ОВП по модулю способствует более эффективной работе МТЭ, это предположение подтверждается полученными позже данными о напряжении на установках в пробах из разных источников, результатами МРТ и FDA-теста. Также полученные значения соотносятся с логичным выводом о том, что более эффективно будут работать установки, опущенные в илистое дно, а не в морской песок. Это объясняется большим содержанием органики в них: большее ее содержание положительно воздействуют на жизнедеятельность бактерий, увеличивая их активность, а, следовательно, и напряжение на установках. Большее количество органики содержалось в канале и Имеретинском озере, а в море оно было незначительно, схожая с морем ситуация наблюдается в реке Мзымта, т.к. проба из нее бралась из устья реки, в месте, где она впадает в море, т.е. в ней присутствовало большое количество песка.

Известным фактом является, что pH и rH (ОВП) тесно связаны друг с другом. Окислительные процессы понижают показатель кислотно-щелочного равновесия (чем выше rH, тем ниже pH), восстановительные - способствуют повышению pH. В свою очередь показатель pH влияет на величину rH.

В случае с морским песком активность бактерий и ОВП малы, при этом pH изменяется незначительно: в каждой из точек он уменьшается, но не более, чем на 0,15 единиц. А в ситуации с МТЭ в пробах с илом, где установки работали активнее, ситуация интереснее: из-за работы МТЭ в верхних слоях воды увеличивается содержание водорода, а в иле его содержание уменьшается, следовательно, значение pH «расслаивается» относительно значения в контрольной пробе без МТЭ. Максимальное увеличение – на 0,15 единиц, а уменьшение – на 0,2 единицы. Хотя значение pH в окружающей среде изменяется, в настоящем водоеме из-за перемешивания водных масс изменение данного параметра практически не будет происходить.

Изучение биологической активности образцов

Оценка количества микроорганизмов в образцах воды методом посева и подсчета колоний на чашках Петри

Мной был произведен посев микроорганизмов, взятых из придонной толщи воды. Посев производился на плотную питательную среду LB-агар, включающий в себя пептиды и пептоны казеина, витамины, в том числе витамины группы В, микроэлементы (азот, сера, магний).

Были произведены газонный посев и посев с модификацией рассева по Дригальски.

Газонный посев проводился шпателем, который окунали в придонный слой воды, а в случае с модификацией Дригальски вместо шпателя использовалась петля для посева.

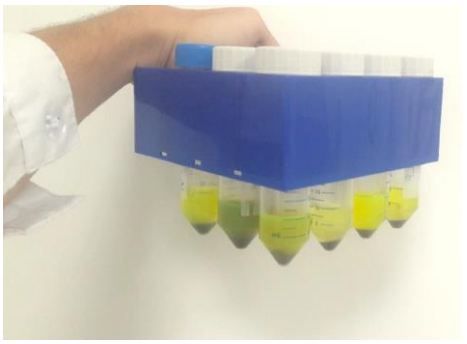
Затем вручную было подсчитано количество колоний микроорганизмов в пробах:

Источник образца	**Количество микроорганизмов в воде, кл/мл**
Канал	$7,4 * 10^3$
Море	$2,1 * 10^3$
Имер.оз.	$5,4 * 10^2$
р. Мзымта	$4,2* 10^2$

Изучение ферментативной активности микробных сообществ с помощью реакции с диацетатом флуоресцеина (FDA-тест)

В процессе жизнедеятельности бактерий образуются ферменты, которые могут вступать в реакцию с FDA с последующим его разложением. Это приводит к тому, что нефлуоресцентный FDA превращается в зеленое флуоресцентное соединение флуоресцеин. Чтобы результат эксперимента сохранился, пробирки стоит хранить при 4 ˚С без доступа света. Затем из-за изменения оптических свойств воды мы можем прибегнуть к методу измерения оптической плотности, которая зависит от ферментативной активности образцов. При проведении FDA-теста с пробами ила из различных источников были получены следующие данные:

Результаты FDA-теста, полученные с помощью колориметра



Флуоресценция образцов в процессе получения данных

Оценка дыхательной активности микробных сообществ

Образцы ила и песка были расфасованы по емкостям в плашке, затем в каждую емкость были добавлены различные органические соединения. Способные использоваться в качестве затравки для быстрейшего роста при использовании МТЭ.

Мы использовали 1% растворы 7 легкоразлагаемых веществ в качестве углеродных субстратов: Глюкоза, Ацетат Натрия, Лимонная кислота, Глицерол, Сахароза, Янтарная кислота, Малоновая кислота; а также воду. В роли индикатора выступал cresol red, нанесенный на крышку, которой были закрыты образцы.

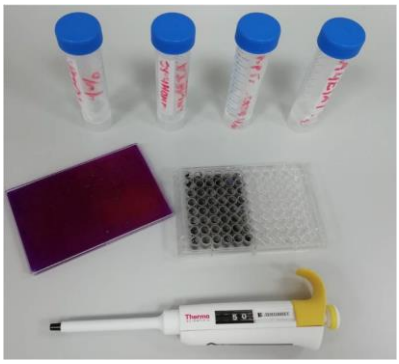
По прохождении несколько часов в ходе жизнедеятельности бактерий выделилось достаточное количество CO_2, чтобы провзаимодействовать с cresol red и изменить его окраску над бактериями. Т.к.

Результаты первого часа

		1	2	3	4	5	6	
(для приготовле	1%	Мор. дно нефть	Мзы	Канал нефть	Мор. дно	Канал	Имеретинское оз.	
A	Глюкоза	0	0	0	0	0	0	0
B	Ацетат Na	0	0	0	0	0	0	0
C	Лимонная к.	0	1	1	0	1	0	3
D	Глицерол	0	0	0	0	0	0	0
E	Сахароза	0	0	0	0	0	0	0
F	Янтарная к.	0	1	1	1	1	0	4
G	Малоновая к.	0	0	1	1	1	0	3
H	H_2O	0	0	0	0	0	0	0
		0	2	3	2	3	0	

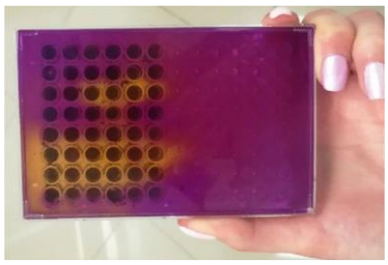
Результаты первых 19 часов

		1	2	3	4	5	6	Сумма
(для приготовления 4%)	1%	Мор. дно нефть	Мзымта	Канал нефть	Мор. дно	Канал	Имеретинское оз.	
A	Глюкоза	0	0	0	0	0	0	0
B	Ацетат Na	0	0	0	0	0	0	0
C	Лимонная к.	0	0	2	1	1	0	4
D	Глицерол	0	0	0	1	0	0	1
E	Сахароза	1	0	1	1	0	0	3
F	Янтарная к.	1	1	1	1	1	1	6
G	Малоновая к.	1	1	2	1	1	0	6
H	H_2O	1	0	0	1	0	0	2
Сумма		4	2	6	6	3	1	



Инструменты, использовавшиеся для проведения мультреспираторного теста (МРТ)

крышка лежала плотно, выделившийся CO_2 не мог в сильной мере повлиять на результат соседних ячеек. Ячейкам, над которыми цвет индикатора поменялся с пурпурного на желтый, мы присваивали значение «1», а тем, над которыми не поменялся – «0». Также из-за видимых отличий для двух ячеек были присвоены значения «2». Исходя из этого, были составлены таблицы (см. ниже). Также процесс получения данных представлен на иллюстрациях.



Визуальный результат МРТ. Над емкостями, в которых наблюдается большая дыхательная активность, наблюдается пожелтение cresol-red

Оказалось, что наилучшим образом проявили себя Янтарная и Малоновая кислоты: в пробах с их добавлением CO_2 выделялся наиболее активно, а, следовательно, бактериальное сообщество в них росло наиболее интенсивно.

Из проведенного эксперимента можно сделать следующий вывод: для скорейшего расселения анодофильных бактерий по всей площади анода и увеличения эффективности установок анод следует пропитывать янтарной или малоновой кислотами.

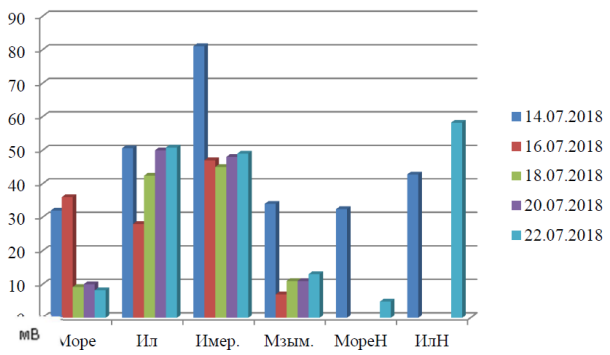
МРТ показал, что пропитка анода легкоразлагаемыми органическими веществами увеличивает активность микробных сообществ. Наиболее эффективными пропитками оказались янтарная и малоновая кислоты, при чем янтарная оказывает эффект раньше, чем малоновая.

Если сравнить данные посева и FDA-теста, то можно сказать, что ферментативная активность у бактерий в море в разы ниже, чем у бактерий из других источников, а наибольшее соотношение ферментативной активности к их численности наблюдается у бактерий, взятых из реки Мзымты, также добавление нефти в небольших количествах может повышать или понижать ферментативную активность бактерий, т.е. ее влияние неопределенное.

Полный факторный эксперимент

После проведения МРТ я проанализировал воздействие пропитки на работу МТЭ.

В случае с пропиткой наблюдается более резкое, чем без пропитки, возрастание напряжения в первые дни, т.е. скорейший приход к относительно стабильному уровню получаемого напряжения (такому же, что и в случае без пропитки). Т.е., если требуется скорейшее приведение МТЭ в работающее состояние, то стоит использовать пропитку, как показало МРТ, стоит использовать малоновую кислоту.



Данные по напряжению, получаемому от МТЭ с пропиткой

Помимо МРТ был проведен еще один эксперимент, помогающий определить оптимальные для работы МТЭ условия. Я проанализировал

изменения показателей электрического тока в зависимости от площади электродов. Мною были сконструированы штыри нескольких видов: первый тип имел полноценные катоды из тонкого слоя углеродного волокна и толстого слоя углеродного войлока (обозначено как «+»), а второй же тип был изготовлен без карбопона, с применением одного лишь углеродного волокна (обозначено как «–»). В роли пропитки выступала Малоновая кислота (наличие – «+», отсутствие – «–»). Также помимо простых проб исследовались пробы, в которые была добавлена нефть, как пример загрязнителя водоема в полевых условиях.

Результаты были обработаны по алгоритму Йетса с проверкой значимости коэффициентов по полувероятностному графику с помощью Excel.

Формула, по которой проводился расчет: $\tilde{a}_k = \frac{1}{2^n}\sum_{i=0}^{2^n} y_i \tilde{x}_{ki}$

В таблице представлены промежуточные значения полного факторного эксперимента:

№ Варианта	Матрица планирования		Рез-ты опыта	Расчет коэф. регрессии		Коэф. регрессии	Эффекты
	X1 – (S анода)	X2 - пропитка	Y	1 этап	2 этап		
1	-	-	0,9	5,2	18,9	4,725	B0
2	+	-	4,3	13,7	13,1	3,275	B1
3	-	+	2	3,4	8,5	2,125	B2
4	+	+	11,7	9,7	6,3	1,575	B12

Полный факторный эксперимент показал, что основной фактор, влияющий на величину тока на выходе − площадь электрода.

Напряжение, создаваемое в МТЭ с иловым осадком пресноводного канала в 3 раза выше такового в морском грунте.

ВЫВОДЫ

1. В процессе работы были собраны образцы микробных топливных элементов, которые были запущены в работу.
2. Были выявлены определенные закономерности работы МТЭ:

а) в первые 1-2 дня напряжение увеличивается, к концу второго дня стабилизируется, затем изменения напряжения наблюдаются только в соответствии с изменением окружающих условий, которые влияют на активность бактерий;

б) более эффективно работает МТЭ, опущенный в илистое дно, а не в морской песок и не в смесь песка и ила, т.к. в иле содержится много органики, что положительно воздействует на жизнедеятельность бактерий, увеличивая их активность и, соответственно, напряжение на установках.

3. Анодофильные бактерии значительно повышают по модулю значение окислительно-восстановительного потенциала (ОВП), что повышает эффективность работы МТЭ, а также способствуют изменению pH среды, снижая эту эффективность. Перемешивание воды в естественных водоемах будет выравнивать pH с окружающей средой, поэтому данный фактор можно не принимать во внимание, он не будет значительно влиять на изменение ОВП.
4. Мультиреспираторный тест показал, что янтарная и малоновая кислоты способствуют активной жизнедеятельности анодофильных бактерий, причем янтарная проявляет это свойство лучше малоновой.

5. Ферментативная активность анодофильных бактерий в море значительно ниже, чем активность бактерий из пресных источников, а наибольшее соотношение ферментативной активности к их численности наблюдается у бактерий, взятых из реки Мзымты.

6. Наилучшие условия для эффективной работы МТЭ – пресные водоемы с большим запасом ила, богатого органикой и высоким по модулю ОВП; электроды должны иметь относительно большую площадь, анод следует пропитывать янтарной кислотой и/или малоновой кислотой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Микробные топливные элементы можно сделать компактными и использовать как источник энергии в отдаленных населенных пунктах для станций мониторинга окружающей среды и для других целей, где не требуется высокое энергопотребление. Для наибольшей эффективности установок стоит производить пропитку анода янтарной кислотой, а в ее отсутствие – малоновой. Большее напряжение можно получить от МТЭ, работающих в пресных водоемах с илом, богатом органикой, и высоким по модулю ОВП (окислительно-восстановительного потенциала). МТЭ – экологически чистый источник энергии. Возможно, МТЭ – будущие источники энергии для отдельных случаев, и повышение эффективности их работы – важная задача для исследователей и разработчиков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дубовец Д.Л. Микробный топливный элемент как источник альтернативной энергетики // Проблемы науки, 2018. № 7 (31). С. 26-28.

2. Кусачева С.А., Черняев С.И., Сащенко И.И., Гришакова В.В., Жукова Ю.М, Морозенко Д.Н. Обоснование выбора конструкций и материалов системы биогенерации электроэнергии // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 6 (часть 1). С. 51-54.

3. Лев М. Биоэлектричество: бактерии как альтернативный источник энергии // Воздушно-космическая сфера. 2016. № 2 (87). С. 44-49.

4. Холодова Е.М. Полупромышленное испытание микробных топливных элементов при очистке концентрированных промышленных сточных вод с последующей генерацией электрической энергии // Известия Московского государственного технического университета МАМИ. 2013. Т. 2, № 3 (17). С. 119-121.

5. Шеуджен Т.М., Волченко Н.Н., Самков А. А. Исследование возможности функционирования твердофазных микробных топливных элементов новой конструкции // Проблемы науки. 2017. №2 (15). С. 25-27.

6. Katz E., Shipway A.N. and Wilner I. Biochemical Fuel Cells, Handbook of Fuel Cells–Fundamentals, Technology and Application, Vielstich, W. Lamm, A., and Gasteiger, H.A., Eds., Wiley, 2003, pp. 355–381.

7. Kim B.H., Park H.S., Kim H.J., Chang I.S., Leen J., and Phung N.T. Enrichment of Microbial Community Generating Electricity Using Fuel-Cell Type Electrochemical Cell, Appl. Microbiol. Biotechnol., 2004, vol. 63, pp. 672– 681.

Руководитель: **Киричок Елена Ивановна**,
педагог дополнительного образования
Центра «На Донской»
ГБПОУ «Воробьевы горы»,
г. Москва

Научный консультант:
Волченко Никита Николаевич, кандидат биологических наук,
доцент Кубанского государственного университета

По итогам защиты этой работы Сергей Усанов в апреле 2020 года стал победителем Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей среды в номинации «Экология энергетики».

УДК 543:502

Химический анализ почвы на содержание ионов тяжелых металлов

Chemical analysis of soil for the content of heavy metal ions

Даниил Баулин

• ГБОУ Школа №1034 имени Героя Советского Союза В.В. Маркина, г. Москва

Daniil Baulin

• School No. 1034 named after Hero of the Soviet Union V.V. Markin, Moscow

Аннотация. Автор статьи сопоставляет величину показателей pH почвенных вытяжек с содержанием катионов тяжелых металлов в разных зонах хозяйственной деятельности человека в городе Москве с помощью доступных методов. Выделены зоны хозяйственной деятельности человека в городе Москве, в каждой из них проводился сбор образцов почвы для проведения эксперимента. Проведен качественный анализ образцов почвы на предмет наличия ионов тяжелых металлов: меди (II), свинца(II), железа (III). Выполнено количественное определение обнаруженных ионов тяжелых металлов. Определена величина показателей кислотности и электропроводности почвенных вытяжек. Проведен анализ полученных результатов и установлена закономерность между кислотностью почвенных вытяжек и содержанием катионов тяжелых металлов.

Ключевые слова: химический анализ; почва; ионы; тяжелые металлы

Abstract. The author of the article compares the pH values of soil extracts with the content of heavy metal cations in different zones of human economic activity in Moscow, available methods being used. The zones of human economic activity in the city of Moscow were identified, in each of them soil samples were collected for the experiment. A qualitative analysis of soil samples was carried out for the presence of ions of heavy metals: copper (II), lead (II), iron (III). The quantitative determination of the detected ions of heavy metals was carried out. The value of indicators of acidity and electrical conductivity of soil extracts was determined. The analysis of the results obtained was carried out and a regularity was established between the acidity of soil extracts and the content of heavy metal cations.

Keywords: chemical analysis, soil, ions, heavy metal

В последние годы наблюдаются процессы деградации почв, снижение ее плодородия, усиление процессов загрязнения.

Причин загрязнения и заражения грунта может быть несколько. Каждая из них связана с усиленной деятельностью человека, стремлениями использовать максимальное количество природных ресурсов, не думая о восстановлении и реабилитации источника этих ресурсов. Среди причин основными являются:

- **Промышленное загрязнение грунта.** Развитие промышленной деятельности человека приводит к скапливанию на поверхности почвы большого количества отходов производства, которые не разлагаются естественным путем и делают почву непригодной для дальнейшего использования.
- **Увеличение объемов производства машин и количества нефтеперерабатывающих заводов.** Большое количество автомагистралей и увеличение числа автомобилей уже привело к скапливанию в воздухе тяжелых металлов, химических веществ, нефтепродуктов. В свою очередь все эти явления в дальнейшем провоцируют кислотные дожди, оседают на растениях и грунте, вызывают заражение и загрязнение почвы.

Все эти и многие другие факторы могут повлиять на качество и здоровье грунта. При этом независимо от количества времени, потраченного на контакт с больной почвой, ее вредоносное влияние на организм человека колоссальное. Видоизмененные химические вещества и токсичные материалы, как показывают многие санитарно-бактериологическое исследования почвы, даже после единоразового попадания в организм могут провоцировать развитие опасных болезней и хронических недугов [10].

Е.Д. Дмитриева, К.В. Сюндюкова и другие [18] установили, что в почвах уровень водородного показателя (pH) коррелирует с содержанием катионов тяжелых металлов. При увеличении содержания катионов тяжелых металлов, происходит их связывание с гиматомелановыми кислотами, что влечет за собой изменение показателя pH почвенной среды на нейтральный.

Достоверных данных о подтверждении такой взаимосвязи другими методами в доступной информационной среде не найдено.

В связи с этим мы поставили перед собой **цель:** сопоставить величину показателей pH почвенных вытяжек с содержанием катионов тяжелых металлов в разных зонах хозяйственной деятельности человека в городе Москве с помощью доступных методов.

Задачи работы:

1. Выделить зоны хозяйственной деятельности человека в городе Москве, провести сбор образцов почвы для проведения эксперимента.
2. Провести качественный анализ образцов почвы на предмет наличия ионов тяжелых металлов: меди (II), свинца(II), железа (III).
3. Провести количественное определение обнаруженных ионов.
4. Определить величину показателей кислотности и электропроводности почвенных вытяжек.
5. Провести анализ полученных результатов и установить закономерность между кислотностью почвенных вытяжек и содержанием катионов тяжелых металлов.

Объект исследования: образцы почвы леса, парковой зоны, пришкольной территории, свалки, завода в черте города Москвы.

Предмет исследования: содержание в почве ионов тяжелых металлов, кислотность и электропроводность вытяжек.

Отбор образцов почвы

Отборы почв производились на таких объектах как лес, парк «Коломенское», пришкольный участок, городской полигон твердых бытовых отходов «Левобережный» и территория асфальтобетонного завода «Капотня», так как они являются представителями самых крупных групп зон, которые влияют на состав почвы.

После отбора проб я просеял каждый образец через сито и методом квартования взял часть из каждого. Метод квартования заключается в том, что весь объем просеянной почвы делится на 4 равные части и из каждой части берется ¼ необходимого объема для анализа.

Просеянный образец почвы

Метод квартования

Сбор образцов почвы в лесу

Парковая зона, где брались образцы почвы

Пришкольная территория

Забор территории АБЗ «Капотня»

Приготовление растворов для определения в почве тяжелых металлов

Оборудование: воронка, колба коническая на 250 мл, палочка стеклянная, фильтр бумажный, стакан, цилиндр мерный, 1,5 н р-р HNO3, образец почвы = 30 г (почву отвесили заранее в колбу на 100 мл), пробирки, штатив для пробирок, пипетки.

Приготовление растворов (см. таблицу):

№ п/п	Название раствора	Масса навески, г	Массовая доля вещества, %
1.	раствор роданида калия	5	5
2.	раствор железисто-синеродистого калия	5	5
3.	раствор азотнокислого свинца	5	5
4.	раствор йодида калия	5	5
5.	раствор хромата калия	5	5
6.	раствор хлорида натрия	5	5
7.	хлорида железа(III)	5	5
8.	раствор сульфата меди (II) 5%-водный	5	5
9.	раствор аммиака	готовый раствор	10

Приготовление кислотной почвенной вытяжки

1. В стакан на 250 мл поместили 20 г высушенной и охлажденной до комнатной температуры почвы.

2. Добавили к почве 1,5 н раствор HNO_3 в количестве 50 мл (2,5 мл 1,5 н раствора HNO_3 на 1 г почвы). Эту операцию выполняют под тягой.

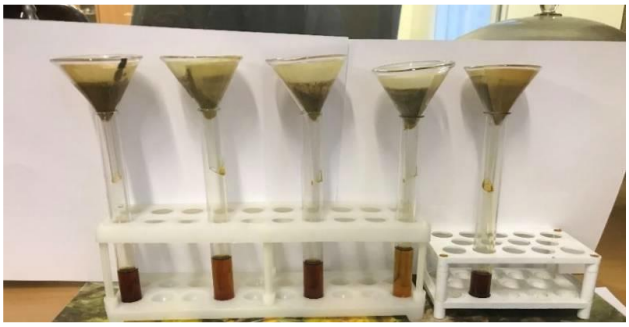
3. Перемешивали содержимое стакана в течение 4 минут с помощью стеклянной палочки.

4. Отфильтровали содержимое стакана через бумажный фильтр, собирая готовую вытяжку в приемной колбе. Первые несколько миллилитров фильтрата отбрасывали, т.к. в нем были визуально заметны загрязнения с фильтра.

Обнаружение ионов тяжелых металлов

Взяли шесть пробирок и пронумеровали. В первые три пробирки налили модельные растворы, а в другие три пробирки – кислотные вытяжки исследуемого почвенного образца. Провели качественные реакции по нижеописанной методике.

Растворение образцов в азотной кислоте



Фильтрование образцов, растворенных в азотной кислоте

Определение ионов свинца

1. В пробирку пипеткой налили 3 мл модельного 5%-ного раствора азотнокислого свинца и добавили 1 мл 5%-ного хлорида натрия. В присутствии свинца выпадет белый осадок. $Pb(NO_3)_2 + 2NaCl \rightarrow PbCl_2\downarrow + 2NaNO_3$
2. В пробирку налили 3 мл модельного 5%-ного раствора азотнокислого свинца и добавили 1 мл 5%-ного раствора йодида калия. В присутствии свинца выпадает желтый осадок. $Pb(NO_3)_2 + 2KI \rightarrow PbI_2\downarrow + 2KNO_3$
3. В пробирку пипеткой налили3 мл модельного 5%-ного раствора азотнокислого свинца и добавили 1 мл 5%-ного раствора хромата калия. В присутствии свинца выпадает желтый осадок.
   $Pb(NO_3)_2 + K_2CrO_4 \rightarrow PbCrO_4\downarrow + 2KNO_3$
4. Повторили те же реакции, но вместо модельного раствора азотнокислого свинца в пробирку налили 3 мл кислотной вытяжки исследуемого почвенного образца.

Если в почве присутствует свинец, то выпадет белый или желтый осадок в зависимости от реакции.

Качественные реакции на ионы свинца (II) с модельными растворами:

Определение ионов меди

1. В пробирку пипеткой налили 3-4 мл 5%-ного раствора сульфата меди, прилили в нее 2-3 мл 10%-ного раствора аммиака, перемешали содержимое пробирки. Образующийся вначале осадок

№	Реактив	Уравнение химической реакции	Наблюдения
1	5%-ный р-р желтой кровяной соли	$4FeCl_3 + 3K_4[Fe(CN)_6] \rightarrow \mathbf{Fe_4[Fe(CN)_6]_3}\downarrow + 12KCl$ $4Fe^{3+} + 3[Fe(CN)_6]^{4-} \rightarrow Fe_4[Fe(CN)6]_3\downarrow$	Выпадение темно-синего осадка
2	5%-ныйр-р роданида калия	$FeCl_3 + 6KCNS \leftrightarrow \mathbf{K_3(Fe(CNS)_6)} + 3KCl$ $Fe^{3+} + 6CNS^{1-} \rightarrow (Fe(CNS)_6)^{3-}$	Образование красного раствора

растворяется, и раствор приобретает характерную интенсивную лазурно-синюю окраску.

$2NH_4OH + CuSO_4 \rightarrow Cu(OH)_2\downarrow + (NH_4)_2SO_4$

2. В пробирку пипеткой налили 3-4 мл 5%-ного раствора сульфата меди, прилили в нее 3-4 мл 5%-ного раствора железистосинеродистого калия, перемешали содержимое пробирки. Выпадает красно-бурый осадок.

$K_4[Fe(CN)_6] + 2CuSO_4 \rightarrow Cu_2[Fe(CN)_6]\downarrow + 2K_2SO_4$

3. Повторили те же реакции, но вместо модельного раствора сульфата меди в пробирку налили 3-4 мл кислотной вытяжки исследуемого почвенного образца. Если в почве присутствует медь, то выпадет лазурно-синий или красно-бурый осадок в зависимости от реакции.

Качественные реакции на ионы меди (II) с модельными растворами:

Обнаружение ионов железа (III)

1. В пробирку пипеткой налили 3-4 мл 5%-ного раствора хлорида железа, прилили 1 мл 5%-ного раствора железисто-синеродистого калия. Выпадает темно-синий осадок берлинской лазури.

№	Реактив	Уравнение химической реакции	Наблюдения
1	10%-ный р-р аммиака	$2NH_4OH + CuSO_4 \rightarrow \mathbf{Cu(OH)_2}\downarrow + (NH_4)_2SO_4$ $Cu^{2+} + 2OH^{1-} \rightarrow Cu(OH)_2\downarrow$	Выпадение синего осадка
2	5%-ныйр-р желтой кровяной соли	$K_4[Fe(CN)_6] + 2CuSO_4 \rightarrow \mathbf{Cu_2[Fe(CN)_6]}\downarrow + 2K_2SO_4$ $2Cu^{2+} + [Fe(CN)_6]^{4-} \rightarrow Cu_2[Fe(CN)_6]\downarrow$	Выпадение красно-бурого осадка

$4FeCl_3 + 3K_4[Fe(CN)_6] \rightarrow Fe_4[Fe(CN)_6]_3\downarrow + 12KCl$

2. В пробирку пипеткой налили 3-4 мл 5%-ного раствора хлорида железа, прилили 1 мл 5%-ного раствора роданида калия. Содержимое пробирки окрашивается в кроваво-красный цвет.

$FeCl_3 + 6KCNS \leftrightarrow K_3(Fe(CNS)_6) + 3KCl$

3. Повторили те же реакции, но вместо модельного раствора хлорида железа в пробирку налили 3-4 мл кислотной вытяжки исследуемого почвенного образца. Если в почве присутствует железо, то выпадет темно-синий или кроваво-красный осадок в зависимости от реакции.

Качественные реакции на ионы железа (III) с модельными растворами:

С помощью этого метода удалось определить содержание ионов железа(III).

№	Реактив	Уравнение химической реакции	Наблюдения
1	5%-ный р-р желтой кровяной соли	$4FeCl_3 + 3K_4[Fe(CN)_6] \rightarrow \mathbf{Fe_4[Fe(CN)_6]_3}\downarrow + 12KCl$ $4Fe^{3+} + 3[Fe(CN)_6]^{4-} \rightarrow Fe_4[Fe(CN)6]_3\downarrow$	Выпадение темно-синего осадка
2	5%-ныйр-р роданида калия	$FeCl_3 + 6KCNS \leftrightarrow \mathbf{K_3(Fe(CNS)_6)} + 3KCl$ $Fe^{3+} + 6CNS^{1-} \rightarrow (Fe(CNS)_6)^{3-}$	Образование красного раствора

Определение pH почвы и электропроводности почвы

Приготовление водной почвенной вытяжки

Для определения кислотности и электропроводности исследуемой почвы необходимо приготовить водную почвенную вытяжку.

На технических весах отвешивали 100 г воздушно-сухой почвы (средняя проба) и количественно перенесли в емкость для взбалтывания. Отмеряли мерной колбой 500 мл дистиллированной воды, не содержащей CO_2. Получили гетерогенную систему, в которой отношение почвы к воде равно 1:5. Емкость закрыли пробкой и энергично встряхивали 5 минут [1, с.22].

Определение кислотности

Определение кислотности проводили с помощью pH-метра. Анализирующую часть прибора погрузили в анализируемую воду. Показания прибора считывали не ранее чем через 1,5 минуты после

погружения электродов в измеряемую среду, после прекращения дрейфа измерительного прибора. Во время работы настройку прибора периодически проверяли по буферному раствору с pH 6,86.

Кислотность всех вытяжек крайне близка к нейтральному показателю (pH≈7), говорящая об относительной безвредности растворенной в воде почвы.

Определение электропроводности вытяжек

После 5-минутного отстаивания в анализируемую воду погружали датчик кондуктометра и определяли электрическую проводимость. После каждого определения датчик тщательно промывали дистиллированной водой.

Данные показатели электропроводности говорят о том, что в вытяжках содержатся ионы, следовательно, в состав почвы входят соли, растворимые в воде.

Определение концентрации ионов железа (III) по оптической плотности растворов

Приборы и посуда: фотоэлектрический фотоколориметр марки КФК-3-01-«ЗОМЗ», мерные колбы 50 мл, аликвотные пипетки 10 мл, мерные пипетки 5 мл.

Реактивы:

- Сульфосалициловая кислота, 10%-ный раствор.
- Раствор соли железа. Растворяют 0,8634 г железоаммонийных квасцов в дистиллированной воде, к раствору добавляют 10 мл серной кислоты и разбавляют в мерной колбе водой до 1 л.

Алгоритм определения.

1. В мерную колбу вместимостью 50 мл наливали 10 мл анализируемой воды.
2. Затем в пробирку приливали 5 мл раствора сульфосалициловой кислоты и перемешивали.
3. Измеряли оптическую плотность полученного раствора при l=420 – 430 нм по отношению к холостому раствору на фотоколориметре. Молярный коэффициент поглощения равен 5,5 * 10^3.

Содержание железа находили по калибровочной кривой (см. график), для построения которой наливали из микробюретки 0,3; 0,5; 4,0; 5,0; 8,0; 12,0; 20,0; 30,0 раствора железа, приливали 5 мл сульфосалициловой кислоты и продолжали, как при анализе пробы [5, с. 12].

Определение оптической плотности растворов на фотоколориметре

Определение концентрации железа в растворе по величине оптической плотности

Концентрация железа в анализируемых кислотных почвенных вытяжках, представлена в таблице:

Название образца	Оптическая плотность	Концентрация, моль/литр	Сравнение с нормой по ГОСТ
I образец, свалка	0,295	0,001519	Превышено
II образец, парк	0,085	0,0004119	Норма
III образец, школа	0,096	0,000451	Норма
IV образец, лес	0,093	0,000433	Норма
V образец, завод	0,067	0,0003	Норма

ПДК (мг/кг) железа в почве — 3,8%, т.е. 38000 мг железа на 1 кг почвы или 0,00053 моль/литр [17].

Как видно из данных таблицы, во всех образцах, кроме №1, наблюдается низкая концентрация ионов железа. Это говорит о том, что территории взятия почвенных образцов не загрязнена солями железа и не опасна для здоровья людей. Концентрация ионов железа в почвенном образце, взятом на свалке, очень высока. Это говорит о том, что бытовые отходы, свозимые на городскую свалку, крайне негативно влияют на химический состав почвы. Такая почва не пригодна для ведения на ней хозяйства и проживания вблизи нее людей. Она очень токсична и отрицательно влияет на здоровье и самочувствие граждан, не пригодна к использованию без регенерации.

Выводы

На основании проделанной работы можно сделать следующие выводы:

1. При изучении доступной литературы было выяснено что почва в результате деятельности человека подвергается накоплению солей тяжелых металлов, происходит изменение ее физико-химических свойств (пористость, плотность, кислотность, электропроводность и другие).
2. Для сбора образцов почвы нами были определены территории города Москвы, где, по нашему мнению, деятельность человека различна (территория леса, парка «Коломенское», завод «Капотня», полигон ТБО «Левобережный», пришкольная территория Братеевская ул. д.18). Сбор и приготовление образцов для исследования проводили унифицированными методиками.
3. Комплексный анализ почвы на предмет наличия тяжелых металлов показал, что во всех исследуемых образцах обнаруживается только железо. При этом концентрация, превышающая ПДК, зафиксирована в пробе №1, отобранной на полигоне ТБО.
4. Кислотность всех вытяжек соответствует нейтральной среде. Электропроводность почвенных вытяжек практически не различается в зависимости от территории забора образцов.
5. Нами была установлена закономерность (обратнопропорциональная) между кислотностью почвенных вытяжек и содержанием катионов тяжелых металлов. Чем выше показатель кислотности почвы, тем меньше концентрация катионов тяжелых металлов в ней.

Таким образом, проведенная работа подтверждает выдвинутую в начале исследования гипотезу о том, что кислотность почвы зависит от концентрации в ней катионов тяжелых металлов. Полученные нами данные совпадают с результатами исследования Е.Д. Дмитриевой, К.В. Сюндюковой и других, 2017 г. [18]

Список литературы

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1961. – 248 с.
2. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лавров В.Н. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. – СПб.: Крисмас+, 2003.
3. Общая экология. Учебно-методическое пособие для студентов ветеринарно-санитарного факультета. – М.: Прометей, 2007. – 78 с.
4. Удальцов В.Г. Практикум по курсу «Экология». – М.: Изд. МАИ – ПРИНТ, 2008. – 36 с.

5. Федоров А.А., Казиев Г.З. Методы анализа объектов природной среды. Практическое руководство для студентов педагогических университетов. – М.: Прометей, 2002. – 56 с.

6. Электронный ресурс http://mirznanii.com/a/325296/zhelezo-vpochvakh-metody-opredeleniya-zheleza (Дата обращения 30.01.19)

7. Электронный ресурс: http://ecotestexpress.ru/articles/analiz_pochvy/ (Дата обращения: 17.11.18)

8. Электронный ресурс: http://mse-online.ru/pochva/zasolennyepochvy.html (Дата обращения: 12.12.2018г.)

9. Электронный ресурс: http://mylektsii.ru/10-111652.html (Дата обращения: 6.11.18)

10. Электронный ресурс: http://publekc.ru/literaturnij-obzor-pochvobshij-obzor-pochv-pochvennij-profile/index.html (Дата обращения: 12.12.2018г.)

11. Электронный ресурс: https://agrostory.com/info-centre/agronomists/mikroelementy-med/ (Дата обращения: 23.12.18)

12.Электронный ресурс:
https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80 (Дата обращения: 12.12.2018г.)

13.Электронный ресурс: https://studfiles.net/preview/3142374/page:2/ (Дата обращения: 6.11.18)

14.Электронный ресурс:
https://studwood.ru/1105549/matematika_himiya_fizika/metodika_fotokolorimetricheskogo_opredeleniya_sulfosalitsilata_zheleza (Дата обращения: 23.12.18)

15.Электронный ресурс: https://www.kazedu.kz/referat/55403/4 (Дата обращения: 23.12.18)

16.Электронный ресурс: https://www.net-bolezniam.ru/zagrjaznenietjazhelymi-metallami-soderzhanie-i-predelno-dopustimye-koncentracii-vvode/58/#zag4-1(Дата обращения 10.01.19)

17.Электронный ресурс: https://pandia.ru/text/80/240/11472.php (Дата обращения: 17.11.18)

18.Электронный ресурс: https://kpfu.ru/uz-rus/ns/arhiv/vliyanie-rnsredy-na-svyazyvanie-ionov-tyazhelyh.html (Дата обращения: 17.11.18)

Руководитель: **Иванова Т.Ю.**, преподаватель химии
Консультант: **Степнова А.Ф.**, доцент кафедры общей химии, кандидат химических наук

По итогам защиты этой работы Даниил Баулин в апреле 2020 года стал призером (2-е место) Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей среды в номинации «Юный химик».

УДК 574:592

Причина возникновения цветных пятен в малых замкнутых водоемах в осенне-весенний период (на примере пруда в дендропарке г. Калининграда)

The cause of the appearance of color spots in small enclosed reservoirs in the autumn-spring period (on the example of a pond in the arboretum of Kaliningrad)

Елизавета Берч
• **МАОУ Средняя общеобразовательная школа №31, г. Калининград**
• **ГАУКОДО «Калининградский областной детско-юношеский центр экологии, краеведения и туризма»**

Yelizaveta Berch
• **School No. 31, Kaliningrad;**
• **Kaliningrad Regional Children and Youth Centre for Ecology, Local History and Tourism**

Аннотация. Автор статьи выявляла причину возникновения в осенне-весенний период цветных пятен в пруду, расположенном на территории Калининградского областного детско-юношеского центра экологии, краеведения и туризма. Проведен микробиологический анализ проб воды пруда. Определены состав и структура зоопланктона в водоеме. В пруду не обнаружены бактерии, окисляющие железо и серу и способные вызывать окрашивание водоема. Микробиологический состав находится в норме для стоячего водоема. В результате проведенных работ определено, что вероятной причиной возникновения цветных пятен являются планктонные рачки *Cyclops scutifer*, которые имеют жировые включения с ярким красным пигментом.

Ключевые слова: вода; водоем; пруд; сапробность; планктон; бактерии; рачки

Abstract. The author of the article identified the reason for the appearance of colored spots in the pond located on the territory of the Kaliningrad Regional Children's and Youth Centre for Ecology, Local History and Tourism in the autumn-spring period. Microbiological analysis of pond water samples was carried out. The composition and structure of zooplankton in the reservoir have been determined. No bacteria were found in the pond that oxidize iron and sulfur and could cause coloration of the reservoir. The microbiological composition is normal for a stagnant body of water. As a result of the work carried out, it was determined that planktonic crustaceans *Cyclops scutifer*, which have fat inclusions with a bright red pigment, are the probable cause of color spots.

Keywords: water; reservoir; pond; saprobility; plankton; bacteria; crustaceans

Любая водная экосистема, находясь в равновесии с факторами внешней среды, имеет сложную систему подвижных биологических связей, которые нарушаются под воздействием антропогенных факторов. Прежде всего, влияние антропогенных факторов, и, в частности, загрязнения отражается на видовом составе водных сообществ и соотношении численности слагающих их видов. Биологический метод оценки состояния водоема позволяет решить задачи, разрешение которых с помощью гидрофизических и гидрохимических методов невозможно. Оценка степени загрязнения водоема по составу гидробионтов позволяет быстро установить его санитарное состояние, определить степень и характер загрязнения и пути его распространения в водоеме, а также дать количественную характеристику протекания процессов естественного самоочищения. [8].

В настоящее время пруд, находящийся на территории Калининградского областного детско-юношеского центра экологии, краеведения и туризма пользуется популярностью как среди школьников, так и среди посетителей ботанического сада. Последние годы было замечено нетипичное красное окрашивание вод в разные сезоны года. В связи с этим была поставлена следующая **цель работы:**

Выявить причину возникновения цветных пятен в пруду, расположенном на территории Калининградского областного детско-юношеского центра экологии, краеведения и туризма в осенне-весенний период.

Была выдвинута гипотеза: в пруду множество окисляющих железо и серу бактерий или планктонных организмов, вызывающих такую окраску воды.

Задачи:

1. Провести микробиологический анализ проб воды пруда.
2. Определить состав и структуру зоопланктона в водоеме.
3. Определить вод пруда по видам зоопланктона.
4. Выявить вероятную причину появления цветных пятен в пруду.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Понятие «качество воды» подразумевает комплексную оценку, которая включает гидрохимические и гидробиологические характеристики. В настоящее время продолжает использоваться традиционный подход к оценке качества воды, основанный на определении только ряда химических показателей. Однако подобный метод исследования не позволяет оценить изменения в водной экосистеме, оценить степень ее нарушенности, выяснить механизм нарушения и дать прогноз дальнейшего изменения в экосистеме. Такие задачи можно решить, используя методы биоиндикации. Часть таких видов вполне может служить индикаторами загрязнения воды органическими и биогенными веществами. Другая часть видов, обитающих в узких пределах условий окружающей среды, не выдерживают даже небольшого загрязнения и исчезают – такие виды являются хорошими индикаторами низких уровней загрязнения. По мере поступления органических и биогенных веществ происходит постепенное изменение химического состава воды, видового состава гидробионтов, происходит перестройка структуры и функций экосистемы в целом. В начале процесса загрязнения изменения в экосистеме незначительны и обратимы. В дальнейшем экосистема увеличивает свою способность к переработке поступающих веществ, но до определенного предела. Его превышение приводит к деградации и полному разрушению экосистемы. [8].

Роль зоопланктона в водоеме

К зоопланктону относятся организмы животного происхождения. Большинство из них настолько малы, что неразличимы невооруженным глазом, и необходимы специальные оптические приборы, чтобы их увидеть.

К зоопланктону традиционно относят достаточно крупных гетеротрофных протистов — одноклеточных и колониальных. В составе зоопланктона встречаются представители большинства типов животного царства. В большинстве водоемов самая многочисленная группа зоопланктона — мелкие ракообразные. В состав зоопланктона входят также личинки многих животных, пелагическая икра рыб. Организмы зоопланктона питаются фитопланктоном, бактериопланктоном, детритом или более мелкими представителями зоопланктона. Если организмы весь жизненный цикл проводят в форме планктона, их относят к *голопланктону*; если животные проводят в виде планктона лишь часть жизни (как правило, личиночную стадию), их относят к *меропланктону*. Зоопланктон — основа пищевых цепочек в биоценозах водоемов, особенно морских. Это звено пищевых цепей, связывающее фитопланктон, который образовывает первичную продукцию, с более крупными нектонными и бентосными животными [1].

Одними из самых распространенных организмов зоопланктона пресных вод, являются дафнии и босмины, диаптомусы и циклопы.

По размерам зоопланктон подразделяют на *микрозоопланктон* (менее 0,5 мм), *мезозоопланктон* (от 0,5 до 10 мм) и *макрозоопланктон* (свыше 10 мм).

Участие зоопланктона в процессе самоочищении воды обусловлено его питанием детритом, бактерио- и фитопланктоном, которые являются основными компонентами *взвешенного органического вещества (ВОВ)*. В результате вода очищается от органической и неорганической взвеси, увеличивается прозрачность воды, ВОВ минерализуется и вовлекается в круговорот веществ, происходит осаждение и захоронение взвесей на дне.

Роль животных организмов в процессе самоочищения водоемов в значительной степени определяется их способом питания. Фильтраторы освобождают воду от взвесей, в том числе от бактерий и водорослей. Тем самым они способствуют осветлению воды.

Фильтрация свойственна многим ракообразным, в том числе дафниям, личинкам комаров *Culex* и *Anopheles*, многощетинковым червям *Polychaeta*, а из рыб — толстолобику. При фильтрации животные пропускают сквозь имеющиеся у них мелкопористые структуры ток воды и используют отцеженный материал для питания.

Фильтраторы зоопланктона снижают численность бактерий в прудах примерно на 99 %. Большое влияние организмы зоопланктона оказывают на кислородный режим водоема. Влияние это прямое и косвенное. Прямое влияние выражается в усиленном потреблении кислорода зоопланктоном в процессах дыхания. [9].

Наиболее активно процесс самоочищения осуществляется фильтраторами зоопланктона: ветвистоусыми ракообразными, коловратками, веслоногими и инфузориями. Большую роль играют хищные веслоногие, которые также используют в пищу органическую взвесь.

При массовом развитии зоопланктона вода обычно становится прозрачной вследствие выедания фитопланктона и бактерий; отсутствует явление стратификации, так как дафнии активно перемешивают воду; содержание кислорода обычно бывает низким, 0,2—1,0 мг/л, но одинаковым на поверхности воды и в глубине опять-таки в результате турбулентного перемешивания, осуществляемого дафниями.

Роль железобактерий в водоеме

Железобактерии являются жителями почвы, пресных, соленых или кислых источников, болот. Они участвуют в окислении железа и серы – это факт, достоверно известный науке. Остальные данные про эти загадочные организмы до конца не изучены, так как все исследования проводились лишь на основе природного материала или других накопительных культур.

Виноградский С.Н. впервые выделил и описал микробов, живущих в водной среде и почве и использующих для осуществления питания энергию света. Для этого они используют способ окисления неорганических соединений железа. Большинство железобактерий относятся к гетеротрофам, использующим для питания углерод, освобожденный после окисления соединений закиси железа. Железо откладывается на поверхности самих клеток в виде окиси гидрата. [8].

Микробиологический состав водоемов

Микроорганизмы являются важной составляющей водных экосистем. В силу своих малых размеров они отличаются высоким уровнем метаболизма, а также представляют собой один из главных компонентов трофических цепей. Благодаря синтетическим процессам происходит трансформация органических веществ микробную массу, бактерии включены в трофические цепи. Минерализующая и окисляющая способность микроорганизмов приводит к процессам естественного очищения водных экосистем от специфического загрязнения. [3].

Гидрологический и гидрохимический режим водоема во многом определяет функционирование микробного сообщества, а, следовательно, и направление процессов самоочищения водоемов от загрязняющих их органических веществ. Бактерии обладают высокой приспособительной способностью, могут корректировать некоторые свои свойства при изменении условий внешней среды. [1].

В условиях преобладающего антропогенного пресса возможны нарушения структурной и функциональной стабильности пресноводных экосистем.

Характер микрофлоры водоемов определяется особенностями конкретной водной среды. Микрофлору водоемов образуют две группы: аутохтонные (собственно водные) и аллохтонные (попадающие извне при загрязнении) микроорганизмы.

Количественные соотношения микроорганизмов в открытых водоемах варьируют в широких пределах, что зависит от типа водоема, степени его загрязнения, смены метеорологических условий, сезона и т.д.

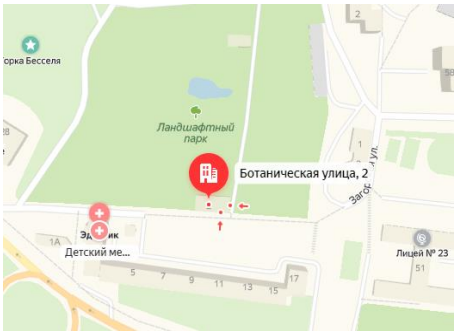
Микроорганизмы воды играют значительную роль в круговороте веществ, расщепляя органические вещества животного и растительного происхождения и обеспечивая питательными веществами другие организмы, живущие в воде.

Воды поверхностных водоемов открыты для всех видов микробной контаминации (загрязнения). Со сточными, ливневыми, талыми водами в водоемы попадают многие виды микроорганизмов, способные резко изменить микробный биоценоз и санитарный режим.

Основной путь микробного загрязнения — попадание неочищенных отходов и сточных вод. [1].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Пруд на территории Калининградского областного детско-юношеского центра экологии, краеведения и туризма является прудом с атмосферным питанием, имеет вытянутую форму 30×20 м, дно илистое, глубина варьирует от 1,5 до 3 метров. Работа проводилась в весенне-осенние периоды, так как именно в эти сезоны в пруду появлялись красные цветные пятна. Пробы отбирали в периоды март-апрель и сентябрь-октябрь 2018–2019 г. на станциях в прибрежной зоне пруда.



Температуру воды измеряли при помощи лабораторного градусника. Всего обработано 2 пробы зоопланктона (табл.1).

Табл. 1. Объем собранного материала в пруду, 2018–2019 гг.

Дата	23.09.2018	18.10.2019	22.03.2018	14.04.2019
Проба	5	5	5	5
Температура воды (°С)	14	13	14	16
pH	6.9	7.0	6.8	7.1

Бактериологическое исследование производилось в лаборатории гидробиологии Калининградского государственного технического университета.

Подготовка питательной среды. Препарат в количестве, указанном на этикетке для приготовления конкретной серии питательной среды, размешивают в 1 л дистиллированной воды, кипятят 2 мин до полного расплавления агара, фильтруют через ватно-марлевый фильтр, разливают в стерильные флаконы по ГОСТ 10782-85 и стерилизуют автоклавированием при температуре 121°С в течении 15 мин. Среду охлаждают до температуры 45-50 °С, разливают по 20±5) мл в стерильные чашки Петри и после застывания подсушивают в термостате при температуре 33±2) °С в течение 40±5 мин [5].

Далее чашки Петри помещали в термостат на 7 дней для дальнейшей инкубации. Через 7 дней посчитали количество колоний бактерий и грибов в чашках. Если колоний немного, их считают на всех поверхности агар-агара чашки Петри. При большом количестве колоний чашку Петри кладут на лист бумаги, разделенный на 4-6 секторов, и считают количество колоний в каждом секторе. При подсчете рекомендуется использовать лупы. Описание колоний микробов, выросших на питательной среде, проводят по следующим показателям: форма (округлая, неправильная), поверхность (гладкая, блестящая, шероховатая, сухая, складчатая), край (ровный, волнистый, городчатый), цвет, размер (диаметр).

Затем по Граму бактерии окрашивают анилиновым красителем — метиловым фиолетовым, затем краситель фиксируют раствором иода. При последующем промывании окрашенного препарата спиртом те виды бактерий, которые оказываются прочно окрашенными в синий цвет, называют

грамположительными бактериями, обозначаются Грам (+), — в отличие от грамотрицательных, Грам (−), которые при промывке обесцвечиваются.

Далее мы провели тест на оксидазу с колониями микроорганизмов, выросшими на среде Эндо. Часть подозрительных колоний стерильной петлей переносят на фильтровальную бумагу, пропитанную реактивом: диметил-п-фенилендиамином и а-нафтолом. Если микроорганизмы, выросшие на фильтре, выделяют оксидазу, цвет колонии через 2—5 минут изменяется на сине-фиолетовый. [5].

Зоопланктонологическое исследование

Зоопланктон определяли и обрабатывали в лаборатории морской экологии института океанологии им. П.П. Ширшова РАН.

Пробу брали, процеживая 50 л воды через планктонную сеть Апштейна. Сеть состоит из конусообразной сетки, сшитой из мелкого мельничного газа с размером ячеи 100 мкм. Пробу фиксировали спиртом (конечная концентрация в пробе 70°), подписывали этикетку, на которой указаны дата, станция и объем воды, процеженной через сетку.

Затем пробу обрабатывали в лаборатории счетным методом Гензена, в камере Богорова, определяли виды, рассчитывали их численность по стандартной методике. [2].

Особей измеряли под микроскопом МБС-10 при увеличении в 42 раза, затем длины переводили в мм. [2].

Для фотографирования особей использовали микроскоп Olympus Optical CX 41 и цифровую насадку Lewenhuk C510 5M.

Определение сапробности водоема

Под сапробностью принято понимать степень распада органических веществ в загрязненных водах. Распад органических загрязнений в водоеме приводит к потреблению кислорода и накоплению ядовитых продуктов распада (углекислота, сероводород, органические кислоты и др.). Способность организмов обитать в условиях разной степени сапробности объясняются потребностью в органическом питании и выносливостью к вредным веществам, образующимся в процессе разложения органического вещества.

Одним из методов оценки средней сапробности биоценоза является метод Пантле и Букка в модификации Сладечека.

Вышеуказанным зонам сапробности придается цифровое значение от 1 до 4 в порядке возрастания загрязнения, определяется также частота встречаемости организмов в сообществе. Обе величины вводят в формулу для вычисления индекса сапробности:

$$indS = \frac{\sum sh}{\sum h}$$

где IndS − индекс сапробности; s − численное значение сапробности; h − частота встречаемости.

Табл. 2. Соотношение значений относительного обилия и частоты встречаемости организмов

Встречаемость	Количество экземпляров одного вида, % от общего количества	*h*, баллы
Очень редко	<1	1
Редко	2-3	2
Нередко	4-10	3
Часто	10-20	5
Очень часто	20-40	7
Масса	40-100	9

Индекс сапробности вычисляют с точностью до одной сотой:

Табл. 3. Значение индекса сапробности

Класс качества воды	Степень загрязненности воды	Зона	Значение индекса сапробности
1	очень чистые	ксеносапробная	До 0.50
2	чистые	олигосапробная	0.50-1.50
3	умеренно загрязненные	альфа-мегосапробная	1.51-2.50
4	загрязненные	бета-мезосапробные	2.51-3.50
5	грязные	полисапробная	3.51-4.00
6	очень грязные	полисапробная	Больше 4.00

При использовании метода Пантле и Букка следует иметь в виду, что индикаторное значение видов может быть неодинаковым в различных климатических зонах.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Бактериологическое исследование

Обнаружены бактерии, относящиеся к 4 родам: *Bacillus, Aeromanas, Aeromanas, Streptococus*, а также представители семейства *Enterobacteriaceae*.

В результате бактериологического исследования в пруду, окисляющих железо и серу бактерий которые могут вызывать окрашивание водоема, не обнаружены. Микробиологический состав находится в норме для стоячего водоема.

Зоопланктонное исследование

В результате количественной обработки проб, отобранных в весенний и осенний сезоны, были выявлены следующие виды и группы зоопланктона:

Группа Rotifera (коловратки) оказалась наиболее разнообразной: коловраток отмечено 12 таксонов в ранге видов и таксонов более крупного порядка:

Notholca acuminata (Ehrenberg, 1832)
Mythilina sp.
Brachionus calyciflorus (Ehrenberg, 1838)
Cephalodella sp. (Ehrenberg, 1830)
Collotheca atrochoides (Harring, 1913)
Keratella quadrata (Müller, 1786)
Filinia sp. (Bory de St.Vincent, 1824)
Pleurotrocha auera (Zawadowsky, 1916)
Collotheca cucullata (Hood, 1894)
Rotaria sp. (Scopoli, 1777)
Platius sp.
Euchlanis sp. (Gosse, 1851)

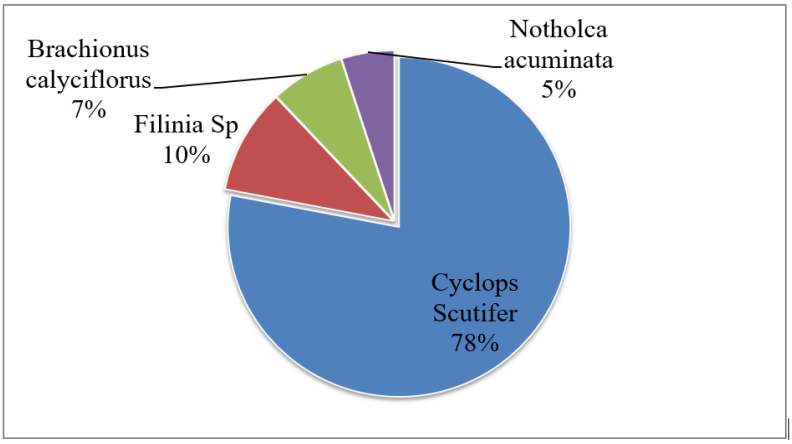
В группе веслоногих ракообразных (Copepoda) был отмечен только один вид *Cyclops scutifer* и его возрастные стадии (науплии и копеподиты).

Из прочих: тихоходка и ракушковые рачки Ostracoda.

Весной было идентифицировано 11 видов и таксонов зоопланктона. Коловраток – 7 видов, веслоногих ракообразных – 1 вид.

Общая численность зоопланктона была 53 тыс.экз./м^3.

Основу зоопланктона в этот период по численности составлял один вид *Cyclops scutifer* — доля его составила почти 80%:



Структура зоопланктона по численности весной 2019 г.

Таким образом, абсолютным доминантом в сообществе был один вид циклоп *Cyclops scutifer*. Это пелагический озерный вид, на севере живет в мелких водоемах, иногда в болотах и лужах. Предпочитает низкие температуры воды.

Циклопы – важнейший компонент зоопланктона континентальных водоемов. Встречаются они почти повсеместно. Обладают способностью быстро передвигаться и переносить высыхание водоемов, в том числе и луж, в которых также могут обитать. Служат пищей многим рыбам и их молоди.

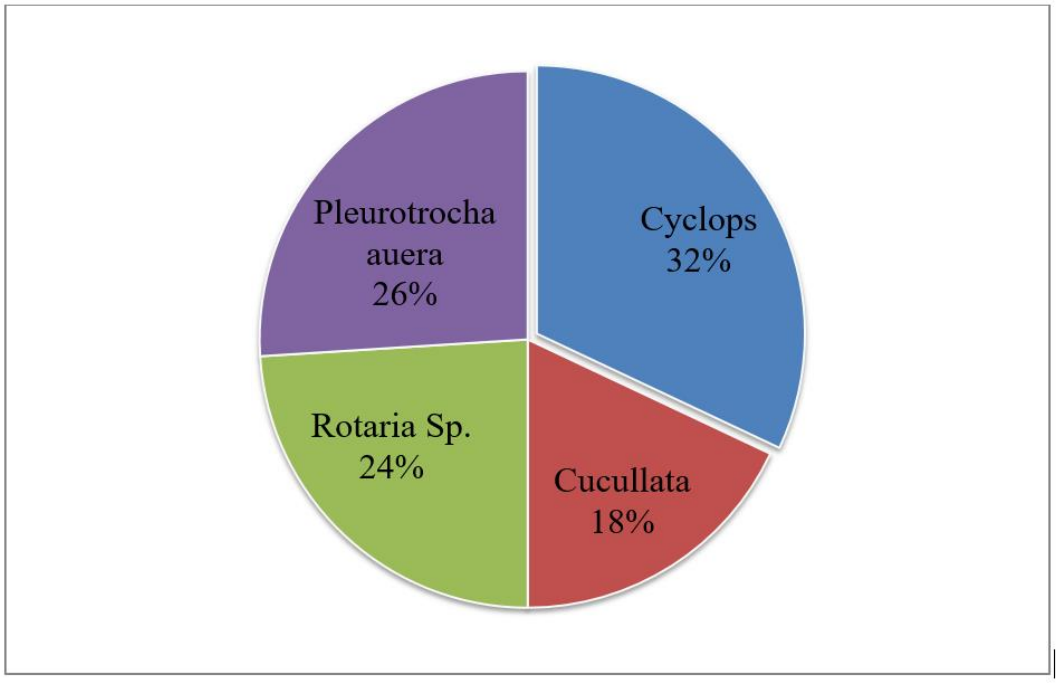
Циклопы способны накапливать внутри тела капельки жира и часто могут иметь яркую окраску. Цвет пигмента может варьировать от желтого, оранжевого до ярко-красного. Обычно эти циклопы окрашены в яркий цвет только в определенные периоды существования популяции, что может быть связано с благоприятными пищевыми условиями в данное время и подготовкой этого вида к условиям дефицита пиши. Для вида *Cyclops scutifer* также характерна красная пигментация жировых включений, представленная на нашем фото.

Циклоп Cyclops scutifer с ярко-красными жировыми включениями

Виды, отмеченные в осенний период представлены в таблице ниже. Вклад циклопа составлял всего около 30% от общей численности, но больше половины от биомассы.

Табл. 4. Численность зоопланктона в пруду, 10.10.2019

Виды	Кол-во, экз./м^3
Copepoda	
Copepodid Cyclops	126,5
Cyclops scutifer	131,5
Общая численность	**258**
Rotifera	
Filinia sp.	5
Mythilina sp.	70,8
Brachionus calyciflorus	36,9
Notholca acuminata	94
Colloteca atrachoides	111
Keratella quadrata	67,2
Pleurotrocha auera	205
Rotaria sp.	195
Cucullata	147
Общая численность	**705,9**
Общая численность зоопланктона	**963,9**



Структура зоопланктона по численности, осень 2019 г.

Общая численность зоопланктона в осенний период, гораздо меньше, чем в весенний, всего около 10 тыс.экз./м^3.

Результаты определения сапробности водоема по видам зоопланктона

Виды, отмеченные в зоопланктоне исследуемого пруда, характеризуются преобладанием видов, обитающих в олигосапробной зоне (табл. №5). Подсчитав по стандартной формуле индекс сапробности весенние пробы соответствовали индексу 0.56, осенние пробы соответствуют индексу 1.54.

Табл. 5. Список видов зоопланктона пруда осень-весна 2018, 2019 гг.

Виды	S	Сапробность
Copepoda		
Cyclops scutifer	2,25	а-мезо-сапробная
Rotifera		
Notholca acuminata	1,3	олигосапробная
Mythilina sp.	1,85	в-мезо-сапробная
Brachionus calyciflorus	2-2,5	а -мезо-сапробная
Cephalodella	1,5	олигосапробная
Collotheca atrochoides	1	олигосапробная
Keratella quadrata	1,55	в-мезо-сапробная
Filinia sp.	2,35	b-а-мезо-сапробная
Pleurotrocha auera	1	олигосапробная
Collotheca cucullata	1,75	олигосапробная
Rotaria sp.	1	олигосапробная
Platius sp.	1,8	в-мезо-сапробная
Euchlanis sp.	1,2	олигосапробная

Нами был проведен расчет индекса сапробности в весенний период, было получено:

S^1=2,25/9+1,3/2+1,85/2+2,3/3+1/3+1,25/1= 2,1

В осенний период:

S^2=2,25/7+1/7+1/7+1,75/5+2,35/4+1,85/2+2/3+1,3/2+1,55/2+1,2/2=4,8

По данным значениям можно сделать вывод, что воды пруда на территории Калининградского областного детско-юношеского центра экологии, краеведения и туризма можно отнести от слабо загрязненным к загрязненным.

Выводы

1. В результате бактериологического исследования в пруду, окисляющих железо и серу бактерий которые могут вызывать окрашивание водоема, не обнаружены. Микробиологический состав находится в норме для стоячего водоема.
2. Зоопланктон пруда весной был представлен 13, а осенью 10 видами и группами. Численность зоопланктона весной была 53 тыс.экз./м^3, а осенью меньше. Основу зоопланктона (30-80% от общей численности) составлял планктонный рачок *Cyclops scutifer*, который в теле может накапливать жировые включения с ярко-красным пигментом.
3. Качество вод пруда по организмам зоопланктона можно отнести к от слабо загрязненных к загрязненным.
4. В результате проведенных работ вероятной причиной возникновения цветных пятен являются планктонные рачки *Cyclops scutifer*, которые имели жировые включения с ярким красным пигментом.

Список литературы

1. Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем): учеб. пособие / Е. А. Зилов. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2009. с. 41-42.

2. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресных водоемах. Зоопланктон и его продукция / Под ред. А.А. Салазкина, М.Б. Ивановой, В.А. Огородникова. – Л.: Гос. НИИ озерного и речного рыбного х-ва, 1984. – 33 с.

3. Мануйлова Е. Ф. Ветвистоусые рачки (Cladocera) Фауны СССР. – М.: Наука, 1964 г. – 328 с.

4. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР / Отв. ред.: Л.А. Кутикова, Я.И. Старобогатов. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – 511 с.

5. Определитель бактерий Берджи / Под ред. Дж. Хоулта. – М.: Мир, 1997. – Т. I. – 432 с.

6.http://ecograde.bio.msu.ru/db/description/saprob/index.html

7. http://ecograde.bio.msu.ru/db/description/saprob/zoo/copepoda.html

8.https://vseobiology.ru/mikrobiologiya/1807-52-okislenie-i-vosstanovlenie-soedinenij-zheleza-mikroorganizmami-kharakteristika-osnovnykh-predstavitelej-zhelezobakterij

9. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР / Отв. ред.: Л.А. Кутикова, Я.И. Старобогатов. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – 511 с.

10. Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусые рачки (Cladocera) Фауны СССР. – М.: Наука, 1964. – 328 с.

Научные руководители:
Поджунас Екатерина Игоревна,
педагог дополнительного образования ГАУКОДО КО ДЮЦЭКТ;
Полунина Юлия Юрьевна,
к.б.н, старший научный сотрудник ИОРАН

По итогам защиты этой работы Елизавета Берч в апреле 2020 года стала победителем (1-е место) Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей среды в номинации «Экологический мониторинг».

УДК 574.587

Биоразнообразие каменистой литорали бухты Прозрачная залива Петра Великого

Biodiversity of the rocky littoral of the Prozrachnaya Bay of Peter the Great Gulf

Владимир Гончар
• МБОУ «Дом детского и юношеского туризма и экскурсий»
г. Находка Приморского края

Vladimir Gonchar
• House of Children's and Youth Tourism and Excursions,
Nakhodka, Primorsky Krai

Аннотация. В статье представлены результаты исследования растительного и животного мира бухты Прозрачная, которая находится в восточной части залива Петра Великого, в окрестностях города Находка. Выполнены наблюдения и сбор материала на каменистой части литорали бухты. Определена систематическая принадлежность организмов, собранных на каменистой литорали бухты Прозрачная. Обнаружены 9 видов макрофитов, 19 видов беспозвоночных животных. Проанализированы особенности распределения макрофитов и макрозообентоса каменистой литорали бухты. Определены факторы, которые могут влиять на обитателей литорали.

Ключевые слова: биоразнообразие; литораль; макрофиты; беспозвоночные; макрозообентос

Abstract. The article presents the results of studying the flora and fauna of the Prozrachnaya (Transparent) Bay, which is located in the eastern part of Peter the Great Gulf, nearby the city of Nakhodka (Primorsky Krai, Russia). Observations and collecting material were carried out on the stony part of the littoral of the bay. The systematic belonging of the collected organisms has been determined. 9 species of macrophytes and 19 species of invertebrates were found. The features of the distribution of macrophytes and macrozoobenthos of the stony littoral of the bay have been analyzed. The factors that can influence the inhabitants of the littoral zone have been determined.

Keywords: biodiversity; littoral; macrophytes; invertebrates; macrozoobenthos

Осенью 2019 года я принял участие в международном проекте «Изучаем морских живых организмов», который инициирован Центром экологического сотрудничества Японии для стран Северо-Восточной Азии. Особенностью данной работы было изучение непосредственно живых обитателей каменистой литорали. До этой работы мы на протяжении ряда лет изучали фауну береговых выбросов (танатоценозов), в основном, моллюсков.

Мы решили провести данную работу по изучению биоразнообразия литорали в бухте Прозрачная, которая является самой доступной и популярной для отдыха жителей нашего города. Эта бухта находится под постоянным антропогенным воздействием в течение всего года, особенно в июне-сентябре. Поэтому особенно интересно было узнать, какие же животные и растения являются обитателями литорали этой хорошо знакомой жителям Находки бухты.

Цель работы: узнать, какие растения и животные обитают на каменистой литорали бухты Прозрачная и с чем это связано.

Объект: растения и животные литорали каменистой части бухты Прозрачная.

Предмет исследований: видовой состав и экологические особенности макрофитов и беспозвоночных животных данной акватории.

Задачи:

1. Изучить методику учета обитателей литорали и литературу по данной тематике.
2. Выполнить наблюдения и сбор материала на каменистой части литорали бухты Прозрачная.
3. Определить систематическую принадлежность собранных организмов.
4. Проанализировать особенности распределения макрофитов и макрозообентоса каменистой литорали бухты Прозрачная.
5. Выявить, что может влиять на обитателей каменистой литорали в бухте Прозрачная.

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

Бухта Прозрачная находится в восточной части залива Петра Великого, в окрестностях города Находка (полуостров Трудный). До 1972 г. бухта называлась Уэйгова. В морфологии побережья здесь преобладает гористый рельеф, широко распространены абразионно-аккумулятивные берега. Бухта имеет полузакрытую акваторию.

Для бухты Прозрачная характерны разнообразные грунты: песчано-гравийные и галечные в кутовой[1] части, валунно-глыбовые – по краям бухты. Наша работа проводилась в северо-восточной части бухты, на участке каменистой литорали с валунно-галечным грунтом и с многочисленными глыбами. Географические координаты: 42° 78′ 57″ с.ш., 132° 81′ 62″ в.д.

Постоянное течение вдоль побережья является ветвью холодного Приморского течения, воды которого, проходя с северной части Японского моря со скоростью 0,3-0,5 м/с, вдоль восточных берегов, совершают круговорот против часовой стрелки, и уходят дальше на юг [8]. Своеобразной чертой малоприливной южноприморской литорали является резкое колебание среднего уровня моря по сезонам года, что приводит к наличию зимнего нуля глубин, за счет сгона воды зимним муссоном [5]. И именно часть «летней» литорали оказывается полностью и на длительное холодное время года осохшей [5].

В водах бухты обитают представители многих групп животных: иглокожие, членистоногие, брюхоногие и двустворчатые моллюски, кольчатые черви и другие, а также водоросли и морские травы.

Бухта Прозрачная является популярным местом отдыха на море жителей нашего города. Она доступна благодаря хорошей дороге и регулярного сообщения за счет городского рейсового автобуса. Здесь находится достаточно большая база отдыха. Данная территория и акватория бухты подвержена значительной антропогенной нагрузке в течение всего года, но особенно в июне-сентябре, когда вода в море достаточно прогревается, особенно на мелководье.

Загрязнение литорали сравнительно небольшое, единично отмечены обрывки целлофана и пластика. Зато на супралиторали мусор встречается довольно часто, это остатки пластиковой посуды, разовой упаковки, бутылок, а также многочисленные следы кострищ. Пляж бухты Прозрачная еще с 2012 г. взят на содержание администрацией Находкинского городского округа, поэтому должна проводиться его регулярная уборка.

ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Комплексные исследования макрозообентоса заливов Восток и Находка проводили Галышева Ю.А. и Коженкова С.Н. в 2003-2005 г. г. Галышева Ю.А. и Христофорова Н.К. в 2007 г. Район их работ включал детальное обследование портов в бухтах Врангель и Козьмино, а также на мысах заливов Находка и Восток [3].

Изучением двустворчатых моллюсков залива Петра Великого занимались Лутаенко К.А. и Волвенко И.Е. [7].

Изучение видового состава макрофитов залива Петра Великого Японского моря и их особенностей отражено в работах специалистов ТИНРО-Центра г. Владивостока: Суховеевой М.В., Кулепанова В.Н. и Шапошниковой Т.В., сотрудников Тихоокеанского института биоорганической химии ДВО РАН Белоус О.С., Института биологии моря им. А.В. Жирмунского ДВО РАН Титляновой Т.В., Титлянова Э.А., Скрипцовой А.В. и многих других [2].

[1] Кутовая часть бухты – самая верхняя (дальняя от моря), мелководная часть бухты [примеч. ред.]

Место проведения исследований обозначено стрелкой

Бухта Прозрачная залива Петра Великого

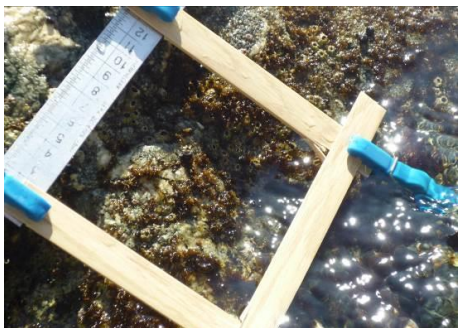
В прилегающем районе залива Петра Великого достаточно детально изучена флора и фауна залива Восток, благодаря созданию государственного морского заказника «Залив Восток» и морской биологической станции «Восток».

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Сбор материала проводили в начале октября 2019 года после обучения руководителем нашего кружка «Экологические проекты» МБУ ДО ДДЮТЭ непосредственно по данному направлению в сентябре 2019 г. В своей работе мы использовали «Методические рекомендации по исследованию биоразнообразия литорали Японского моря» в рамках международного проекта «Океан без границ» [9]. Для изучения обитателей каменистой литорали мы брали участки длиной 10 метров. При этом верхняя граница исследования совпадала с верхней границей литорали. Нижнюю границу устанавливали достаточно условно на глубине в 50-60 см, ширина 2 исследуемых участков составляла 3-4 м.

Разметка участка литорали 5 октября 2019 г., здесь и далее – фото, сделанные автором

Для визуального осмотра и качественного сбора мы проходили участки зигзагом, некоторых животных собирали, чтобы сфотографировать для последующего определения и выпускали обратно. Для гербаризации собирали водоросли. Один участок располагался вдоль верхней границы литорали (10 х 3-4 м), а второй – практически перпендикулярно берегу, на каменисто-валунной гряде, покрытой водой на 50-70 см, также размером 10 х 4 м. Участки практически соприкасались, но мы не ставили своей целью сравнивать их между собой. Хотя температура воздуха была еще 18-20 °С, учитывая невысокую температуру воды (+13,5°С), для работы непосредственно в воде мы использовали рыбацкий комбинезон.



Количественный учет с помощью рамки

Для оценки количественных характеристик обитателей литорали использовали рамку 10 х 10 см. Подсчеты численности с помощью рамки были выполнены в 15 разных местах, для удобства были сделаны фотографии, а подсчеты продолжили в стационарных условиях. Для животных считали число особей внутри рамки (численность), для водорослей – проективное покрытие, что было возможно только для мелких видов со

значительной численностью. Кроме того, проводили визуальный учет всех животных и растений, которых смогли рассмотреть в толще воды, ориентируясь по маркировке с помощью рулеток. Мы старались, насколько это было возможно, выделить на наших участках обитателей нижней, средней и верхней частей литорали. Некоторых животных (морских ежей, литорин и нуцелл) мы взвешивали, но выборка получилась небольшая, поэтому делать какие-либо расчеты биомассы было бы некорректно.

Для уточнения видов морских блюдечек мы вернулись на участки в третьей декаде ноября и убедились в характерном для осенне-зимнего периода высыхании части литорали в данной бухте, что является типичным явлением для бухт залива Петра Великого за счет сгона воды зимним муссоном [5, 8].

Участок литорали 23 ноября 2019 г., осушена каменистая гряда

Для определения отмеченных растений и животных, мы использовали «Растения и животные Японского моря: краткий атлас-определитель» (2007), «Животные и растения залива Петра Великого» (1976), «Морские растения бухты Троицы и смежных акваторий (залив Петра Великого, Японское море)» (2013) и другие литературные источники [2, 4, 7, 10]. Определить видовую принадлежность всех организмов нам до конца не удалось, даже консультируясь со специалистами музея ДВФУ. Для этого наши фотографии оказались не всегда удачными или недостаточно четкими.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Биоразнообразие литорали бухты прозрачная

На обследованных участках литорали бухты Прозрачная мы отметили следующие виды макрофитов:

Отдел Охрофитовые – *Ochrophyta*
Класс Бурые водоросли – *Phaeophyceae*
Семейство Саргассовые – *Sargassaceae*
1. Саргассум бледный – *Sargassum pallidum* (Turn.) C. Agardh
2. Саргассум Миябе – *Sargassum miyabei* Yendo
Отдел Зеленые водоросли – *Chlorophyta*
Семейство Ульвовые – *Ulvaceae*
3. Ульва латук – *Ulva lactuca* Linnaeus
Отдел Красные водоросли – *Rhodophyta*
Семейство Ендокладиевые – *Endocladiaceae*
4. Глойопельтис вильчатый – *Gloiopeltis furcata* (P. et R.) Agardh
Семейство Халимениевые – *Halymeniaceae*
5. Грателупия турутуру – *Grateloupia turuturu* Yamada
Семейство Кораллиновые – *Corallinaceae*
6. Боссиелла меловая – *Bossiella cretacea* (Postels et Ruprecht.) Manza
7. Кораллина шариконосная – *Corallina pilulifera* Post. et Rupr
Семейство Родомеловые – *Rhodomelaceae*
8. Полисифония – *Polysiphinia sp.* Grev**.**
Отдел Цветковые растения – *Magnoliophyta*
Семейство Зостеровые – *Zosteraceae*
9. Взморник морской (зостера морская) – *Zostera marina*.

На каменистой литорали бухты Прозрачная макрофиты были представлены 4 отделами, 7 семействами, 8 родами и 9 видами. Относительно представительными являются семейства Саргассовые и Кораллиновые, включающие по два вида водорослей.

На обследованных участках литорали бухты Прозрачная мы отметили следующих беспозвоночных животных:

Класс Коралловые полипы – *Actiniaria*
Семейство Актиниды – *Actiniidae*
1. Эпиактис японский – *Epiactis japonica* (Verrill, 1869)
Класс Многощетинковые черви – *Polychaeta*
Семейство Серпулиды – *Serpulidae*
2. Спирорбис ячеистый – *Neodexiospira alveolata* Zachs, 1933
Класс Максиллоподы – *Maxillopoda*
Семейство Хтамалиды – *Chthamalidae*
3. Хтамалус Долла – *Chthamalus dalli* Pilsbry, 1916
Класс Высшие ракообразные – *Malacostraca*
Семейство Прибрежные крабы – *Crapsidae*
4. Обыкновенный прибрежный краб – *Hemigrapsus sanguineus* (de Haan), 1835
Семейство Гаммарусы – *Gammaridae.*
5. Гаммарус – *Gammarus sp.*
Класс Брюхоногие моллюски – *Gastropoda*
Семейство Лоттииды – *Lottiidae.*
6. Лоттия пельта – *Lottia pelta (*Rathke, 1833)
7. Лоттия – *Lottia sp.*
Семейство Трохиды – *Trochidae*
8. Тегула простая – *Tegula rustica* (Gmelin, 1791)
Семейство Литториниды – *Littorinidae*
9. Литторина грубая – *Littorina squalida* Broderip et Sowerby, 1829
10. Литторина маньчжурская – *Littorina mandschurica (*Schrenck, 1861)
Семейство Мурициды – *Muricidae*
11. Нуцелла Хейзеана – *Nucella heyseana* Dunker, 1882
Класс Двустворчатые моллюски – *Bivalvia*
Семейство Митилиды – *Mytilidae*
12. Септифер Киин – *Septifer keenae* Nomura, 1936
Семейство Остреиды – *Ostreidae*
13. Устрица гигантская (тихоокеанская) – *Magallana gigas* (Thunberg, 1793*)*
Семейство Венериды –*Veneridae*
14. Прототака тонкосетчатая – *Protothaca euglypta (*Sowerby, 1914)
15. Рудитапес филиппинский, японский петушок – *Ruditapes philippinarum* Adams et Reeve, 1850
Семейство Мактриды – *Mactridae*
16. Мактра полосатая (китайская – *Mactra chinensis* Philippi, 1846
Класс Морские ежи – *Echinoidea*
Семейство Шаровидные морские ежи – *Strongylocentrotidae*
17. Невооруженный шаровидный морской еж –*Mesocentrotus nudus Tatarenko et Poltaraus,1993*
18. Промежуточный шаровидный морской еж – *Strongylocentrotus intermedius* Agassiz, 1864
Класс Морские звезды – *Asteroidea*
Семейство Астериниды – Asterinidae
19. Гребешковая патирия – *Patiria pectinifera* (Muller et Troschel), 1842.

Актинии и литорины в бухте Прозрачная

Одно из скоплений нуцеллы Хейзеана

Примечание. Были также отмечены домики полихет, предположительно двух видов, но определить их мы не смогли, поэтому и не включили в итоговый список.

Встреченные беспозвоночные животные являются представителями 8 классов, 14 семейств, 17 родов и 19 видов. Среди животных наиболее представительны три семейства: Лоттииды, Литториниды и Шаровидные морские ежи (по два вида в каждом семействе). Все найденные нами виды – типичные для литорали восточной части залива Петра Великого [6]. Все отмеченные нами растения и животные относятся макробентосу, который подразделяют на макрофитобентос и макрозообентос.

Особенности распределения гидробионтов литорали бухты Прозрачная

Наши исследования показывают, что для литорали бухты Прозрачная, как малоприливной низкобореальной литорали всего южного Приморья [5], характерно определенное распределение организмов макробентоса.

При изучении участков каменистой литорали данной бухты было отмечено характерное мозаичное распределение водорослей. При этом, бурые водоросли, такие как саргассум бледный (*Sargassum pallidum*) и саргассум Мямбе (*Sargassum miyabei)* отмечены на самой нижней части второго участка, на каменистой гряде. Это же касается и ряда красных водорослей, отмеченных на нижней части участков, таких как кораллина шариконостная (*Corallina pilulifera)*, боссиелла меловая (*Bossiella cretacea)* и полисифония (*Polysiphinia sp)*.

Мы заметили, что нижняя часть обоих участков наиболее богато заселена и животными. Среди бурых водорослей многочисленны амфиподы – гаммариды (*Gammaridae)*. Здесь же отмечены виды беспозвоночных, обычные для нижней литорали, это: эпиактис японский (*Epiactis japonica*) – 2-5 экз. на 1 кв. м, брюхоногие моллюски, в частности, нуцелла Хейзеана (*Nucella heyseana).* Шаровидные морские ежи (*Strongylocentrotus intermedius)* и более многочисленный морской еж *(Mesocentrotus nudus)* – 5-8 экз. на 1 кв. метр, гребешковая патирия (*Patiria pectinifera)* и полихеты. Единично отмечена устрица гигантская (*Magallana gigas)* и септифер Киина (*Septifer keenae*).

Нас удивило полное отсутствие крупных мидий, в частности, мидии Грея *(Crenomytilus grayanys*), и модиолуса курильского *(Modiolus kurilensis)*, в то время как в выбросах на супралиторали, пустых раковин и обгорелых ракушек этих видов было довольно много. Мы предположили, что это объясняется постоянным сбором этих моллюсков на литорали многочисленными отдыхающими. Кроме того, влияют и абиотические факторы. Сгон воды сильными ветрами зимних муссонов приводит к тому, что зимой часть «летней» литорали оказывается полностью или на длительное холодное время года осохшей. В результате она надолго покрывается льдом и промерзает, что, конечно, не способствует выживанию здесь многолетних водорослей и неподвижных животных [5]. И, соответственно, не отмеченные на литорали виды мидии Грея и модиолуса курильского, обитают здесь глубже.

В средней части участка нами также отмечены красные водоросли: кораллина шариконостная (*Corallina pilulifera*) мозаично, полисифония (*Polysiphinia sp.)* на фрагментах грателупии турутуру

(Grateloupia turuturu) и небольшие фрагменты боссиеллы меловой (*Bossiella cretacea)*. Животные здесь менее разнообразны и более мелких размеров, по сравнению с нижней частью участков. Это многочисленные спирорбис ячеистый (*Neodexiospira alveolata)* и усоногие раки хтамалус Долла (*Chthamalus dalli)* – 20-114 экз. на 0,01кв. м, литорина грубая и маньчжурская (*Littorina squalida, L. mandschurica)*. Изредка рудитапес филиппинский *(Ruditapes philippinarum)* и единично мактра полосатая (*Mactra chinensis)*.

В верхней части участков многочисленны красные водоросли: глойопельтис вильчатый (*Gloiopeltis furcata)* с проективным покрытием от 10% до 50% и единично зеленые водоросли: ульва латук (*Ulva lactuca)*. Здесь же отмечены фрагменты морской травы – зостеры морской (*Zostera marina)*. Возможно, они принесены течением из кутовой части бухты, где грунт более подходящий для данного вида растений.

Среди животных очень многочисленны: хтамалус Долла (*Chthamalus dalli)*, литорина маньчжурская (*Littorina mandschurica)* – 7-34 экз. на 0,01 кв. м. Гораздо реже встречается литорина грубая (*Littorina squalida)* 3-5 экз. на 0,01 кв. м и тегула простая (*Tegula rustic)*. Отмечены также морские блюдечки (*Lottia pelta, Lottia sp.)*, характерные для всей литорали.

Из высших ракообразных в небольшом количестве встречается обыкновенный прибрежный краб (*Hemigrapsus sanguineus)*. Мы предполагаем, что на численность прибрежных крабов оказывает влияние привычка некоторых отдыхающих показывать неуместную ловкость – «ловить крабиков». Достаточно много отдыхающих прогуливается и загорает летом непосредственно и в этой каменистой части бухты Прозрачная.

Обыкновенный прибрежный краб – типичный обитатель верхней литорали

Приспособляемость к жизни на каменистой литорали

Для обитателей литорали характерна приспособленность к периодическому пребыванию на воздухе, к суточным и особенно сезонным колебаниям температуры, к влиянию прямой солнечной радиации, и к сильным механическим нагрузкам от ударов волн и приливно-отливных и нагонно-сгонных течений.

Многие животные выработали приспособления, которые помогают сохранять влагу. Усоногие ракообразные, в частности, хтамалус Долла *(Chthamalus dalli),* плотно закрывают свой домик крышечкой. Аналогично могут поступать и литорины. Морские блюдечки *(Lottiidae)* способны очень плотно присасываться к камням. Когда поверхность камней мокрая, они ползают, соскабливая микроскопические водоросли. А пережидать отсутствие воды они могут довольно долго, плотно прижавшись устьем своей раковины [5].

Актинии, в частности, эпиактис японский (*Epiactis japonica)* при периодическом отсутствии воды сильно сжимается, втягивает свои щупальцы и покрывается слизью. Хотя такая стратегия – «переждать» неблагоприятный сухой период не всегда является оптимальной для данной литорали. Вернувшись в конце ноября к нашим участкам, мы нашли довольно много актиний, оставшихся на сухих камнях после сгона воды, и фактически погибших от высыхания и промерзания.

Спасаются от периодического высыхания в своеобразных жилищах-трубочках многочисленные полихеты, например, спирорбис ячеистый (*Neodexiospira alveolata)* [4].

Многие животные и растения, населяющие каменистую литораль, должны иметь органы и ткани, обладающие высоким сопротивлением ударам, сжатиям и другим механическим нагрузкам [5]. Такими адаптациями обладают морские желуди, морские блюдечки, литорины, устрицы, а также достаточно распространенные на обследованной литорали: нуцела Хейзеана (*Nucella heyseana)* и тегула простая (*Tegula rustic).*

Невысокие в 3-5 см, но чрезвычайно густые дернины, которые образуют на камнях и валунах литорали такие красные водоросли, как глойопельтис вильчатый (*Gloiopeltis furcata)* и кораллина шариконосная – (*Corallina pilulifea),* являются примером приспособляемости макрофитов к

механическим нагрузкам [4, 5]. Некоторые подвижные животные, например, обыкновенный прибрежный краб (*Hemigrapsus sanguineus),* благодаря прочному хитиновому покрову достаточно хорошо защищен как от механических повреждений, так и от высыхания, и прекрасно прячется под влажные камни.

Наши исследования подтвердили, что животные, которые могут хорошо защищаться от высыхания, обитают в верхних горизонтах, фактически на границе с супралиторалью. А менее защищенные, такие как, звезды и шаровидные морские ежи, обитают глубже, в нижней части литорали.

Как уже было отмечено, часть литорали бухты Прозрачная подвержена осенне-зимнему осушению и промерзанию за счет сгона воды зимнем муссоном. Зато сильный прогрев мелководья летом, до 22-25 °С, создает благоприятные условия для развития сезонных теплолюбивых водорослей и животных с коротким жизненным циклом, а также захода многих теплолюбивых мигрантов из нижележащих зон, например, иглокожих [5]. Побывав в бухте поздней осенью, мы обратили внимание, что на осушенной территории литорали, часто попадаются останки невооруженных шаровидных морских ежей (*Mesocentrotus nudus)* разных размеров. Возможно, благодаря теплой и продолжительной осени, эти морские ежи до последнего оставались в лужицах и ваннах уже обсыхающей литорали, не уходя на глубину.

Мы также обратили внимание на биотические связи некоторых обитателей обследованной литорали.

Мы обнаружили гаммарусов (*Gammaridae)* только тогда, когда взяли для гербаризации и фотографирования ветвь таллома саргассума Миябе (*Sargassum miyabei).* Красная водоросль полисифония (*Polysiphinia sp)* как эпифит встречена на грателупии турутуру (*Grateloupia turuturu).* Среди многолетних дернин кораллины шариконосной (*Corallina pilulifera)* отмечены многочисленные домики усоногого рака хтамалус Долла (*Chthamalus dalli).*

Все обитатели литорали являются по-своему уникальными и друг другу необходимыми. К тому же многие животные традиционно используются в пищу и официально являются объектами промысла: устрица гигантская, тихоокеанская *(Magallana gigas),* невооруженный шаровидный морской еж (*Mesocentrotus nudus) и* промежуточный шаровидный морской еж (*Strongylocentrotus intermedius)* [1].

Мозаичное распределение животных и макрофитов литорали бухты Прозрачная

Приспособляемость макрофитов: полисифония на грателупии турутуру

ВЫВОДЫ

1. На каменистой литорали бухты Прозрачная отмеченные нами макрофиты представлены 4 отделами, 7 семействами, 8 родами и 9 видами.

Беспозвоночные животные являются представителями 8 классов, 14 семейств, 17 родов и 19 видов.

2. Все найденные нами виды являются типичными для литорали восточной части залива Петра Великого Японского моря.

3. На обследованной акватории большее число видов (13) отмечено на нижней части участков по сравнению со средней (11) и верхней (10) частью. Распространение ряда водорослей (глойопельтиса вильчатого, кораллины шариконосной) и некоторых животных (хтамалуса Долла, литорины маньчжурской, лоттии пельта) здесь носит неравномерный мозаичный характер.

4. Наши исследования подтвердили, что животные, которые могут хорошо защищаться от высыхания: хтамалусы, морские блюдечки, литорины, полихеты обитают в верхних горизонтах, фактически на границе с супралиторалью. А менее защищенные, такие как, звезды и шаровидные морские ежи, обитают глубже, в нижней части литорали.

5. Мы отметили биотические связи некоторых обитателей обследованных участков литорали. Гаммарусов обнаружили непосредственно на саргассуме Миябе. Красная водоросль полисифония как эпифит обнаружена нами на грателупии турутуру. Среди дернин кораллины шариконосной расположились многочисленные домики усоногого рака хтамалус Долла.

6. Мы убедились, что на распространение животных литорали бухты Прозрачная существенное влияние оказывает осенне-зимний сгон воды под действием зимнего муссона, с последующем осушением и обмерзанием значительной части «летней» литорали.

7. Рекреационная нагрузка также влияет на обитателей прибрежной зоны, что подтверждается малочисленностью крабов на литорали, обгорелыми раковинами моллюсков около кострищ на супралиторали, а также разнообразным бытовым мусором на данном пляже.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучая биоразнообразие обитателей литорали бухты Прозрачная окрестностей г. Находки, мы убедились, что море в нашем районе Приморья еще очень богато разными видами животных и растений.

А от нас требуется совсем немногое: стараться сохранить это морское разнообразие, не загрязнять, не замусоривать пляжи и другие места массового летнего отдыха. Я, как и другие обучающиеся в экологических кружках МБУ ДО ДДЮТЭ, осенью 2019 г. участвовал в международном проекте «Океан без границ» по учету, анализу и уборке мусора на морском побережье Приморья. Мы собирали и сортировали мусор, принесенный морем и людьми, именно на пляже бухты Прозрачная. К сожалению, мусора, оставленного отдыхающими, там оказалось довольно много. А так хочется, чтобы наше море оставалось живым и чистым! А мы будем его и дальше изучать, чтобы знать и гордиться природными богатствами нашего края и страны.

Сбор и анализ морского мусора на пляже бухты Прозрачная в рамках международного проекта «Океан без границ»
30 ноября 2019 г. (автор на фото)

Выполненное нами определение видов макрофитов проверила и уточнила научный руководитель Лаборатории физиологии автотрофных организмов ННЦМБ ДВО РАН, к.б.н. Скрипцова Анна Владимировна. Мы очень благодарны и признательны ей за помощь в определении собранного материала. Также мы признательны специалистам музея ДВФУ за помощь в определении некоторых брюхоногих моллюсков.

Мы благодарны за полученные консультации по вопросам морской геологии и геоморфологии доктору географических наук, профессору Находкинского филиала ВГУЭС Наумову Юрию Анатольевичу.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арзамасцев И.С. Атлас промысловых морских беспозвоночных, водорослей и трав Приморского края. Владивосток: Арт-Пилот. 1997. С. 21-29.

2. Белоус О.С., Титлянова Т.В., Титлянов Э.А. Морские растения бухты Троицы и смежных акваторий (залив Петра Великого, Японское море). Владивосток: Дальнаука, 2013. 264 с.

3. Галышева Ю.А., Коженкова С.И. Макрозообентос залива Находка Японского моря // Владивосток: Изв. ТИНРО. 2009. Т. 156. С. 135-158.

4. Животные и растения залива Петра Великого. Л.: Наука, 1976. 363 с.

5. Кусакин О. Г. Гидробиологическая характеристика литорали [Электронный ресурс] URL http://fegi.ru/primorye/sea/kusakin.htm (24.11.2019).

6. Лебедев Е.Б., Мартынов А.В., Коршунова Т.А. Брюхоногие моллюски (Mollusca, Gastropoda) Дальневосточного морского заповедника (залив Петра Великого, Японское море). Биота и среда заповедников Дальнего Востока, 2015, № 1, С.59-64.

7. Лутаенко К.А., Волвенко И.Е. Малый атлас двустворчатых моллюсков залива Петра Великого (Японское море). Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2017. 140 с.

8. Наумов Ю.А. Антропогенез и экологическое состояние геосистемы прибрежно-шельфовой зоны залива Петра Великого Японского моря. Владивосток: Дальнаука, 2006. С. 83-88.

9. Петрова Е.А. Методические рекомендации по исследованию биоразнообразия литорали Японского моря: пособие по определению массовых видов животных и растений на морском побережье Приморского края. /Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Приморского края, Владивосток, 2019. 11 с.

10. Растения и животные Японского моря: краткий атлас-определитель. Владивосток: ДВГУ, 2007. 488 с.

Руководитель: **Дружинина Татьяна Юрьевна**,
педагог дополнительного образования МБУ ДО ДДЮТЭ г. Находка

По итогам защиты конкурсной работы «Изучение биоразнообразия каменистой литорали бухты Прозрачная залива Петра Великого» Владимир Гончар в апреле 2020 года стал призером (2-е место) Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей среды в номинации «Ландшафтная экология и геохимия».

УДК 582.28

Афиллофоровые грибы Алеуской лесной дачи и смешанного леса долины реки Бердь

Aphyllophoric mushrooms of the Aleuskaya forest parcel and the mixed forest of the Berd river valley

Арина Капустина
• Лаборатория экологического воспитания ФГБНУ ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН,
• МБОУ «Лицей № 130 имени академика М.А. Лаврентьева», г. Новосибирск

Arina Kapustina
• Environmental Education Laboratory of Institute of Cytology and Genetics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences,
• Lyceum No. 130 named after academician M.A. Lavrentiev, Novosibirsk

Аннотация. В ходе исследования Алеуской лесной дачи и долины реки Бердь в ее верхнем течении (Новосибирская область) было обнаружено 35 видов грибов-деструкторов, относящихся к афиллофоровым грибам. Видовой состав афиллофоровых грибов исследованных территорий имеет малое сходство. Это обусловлено различием основных древесных субстратов. Выявлена субстратная приуроченность афиллофоровых грибов: на древесине Betula pubescens обнаружено 26 видов грибов, на Populus tremula – 7 видов, на Pinus sylvestris – 9 видов, на Sorbus aucuparia – 2 вида, а на Salix dasyclados и Prunus padus – по одному виду. Автор подчеркивает, что изучение афиллофоровых грибов может дать важную информацию как с точки зрения оценки благополучия экологического равновесия изучаемой экосистемы, так и для оценки видового разнообразия самих грибов-деструкторов.

Ключевые слова: афиллофоровые грибы; грибы-деструкторы; древесные субстраты

Abstract. In the course of the study of the Aleuskaya forest parcel and the valley of the Berd river in its upper reaches (the Novosibirsk Oblast), 35 species of destructor fungi belonging to aphyllophoric fungi were found. The species composition of the aphyllophoric fungi of the studied territories has little similarity. This is due to the difference in the main wood substrates. The substrate confinement of aphyllophoric fungi has been revealed: on the wood of *Betula pubescens*, 26 species of fungi were found, on *Populus tremula* – 7 species, on *Pinus sylvestris* – 9 species, on *Sorbus aucuparia* – 2 species, and one species each on *Salix dasyclados* and *Prunus padus*. The author emphasizes that the study of aphyllophoric fungi can provide important information both from the point of view of assessing the well-being of the ecological balance of the studied ecosystem, and for assessing the species diversity of the destructor fungi.

Keywords: aphyllophoric mushrooms; destructor fungi; wood substrates

Объектом данного исследования являются афиллофоровые (афиллофороидные) грибы – это сборная нетаксономическая группа базидиомицетов, преимущественно сапротрофы. Подавляющее же большинство афиллофороидных грибов являются *ксилосапротрофами* – это активные разрушители мертвой древесины сухостойных и валежных деревьев хвойных и лиственных пород, обеспечивающие в процессе ее разложения возврат микроэлементов и углерода в биологический круговорот и тем самым обогащающие почву (Крутов, Руоколайнен, 2010). Совместно с беспозвоночными животными и бактериями гниения афиллофороидные грибы осуществляют очень важную функцию разложения и минерализации отмерших органов растений и животных (Работнов, 1992). Особую трофическую группу, насчитывающую 18 видов, составляют напочвенные грибы,

растущие на почве или на сильно разложившейся, погребенной в почву древесине. Они участвуют в разложении (минерализации) органического вещества и формировании гумусного слоя почвы.

Цель исследования – изучить видовой состав и особенности распространения афиллофоровых грибов Алеуской лесной дачи в прибрежной зоне Новосибирского водохранилища и смешанного леса в долине реки Бердь.

К **задачам исследования отнесли**:

1) собрать и определить до вида образцы грибов на мертвой древесине;

2) сравнить видовой состав афиллофоровых грибов Алеуской лесной дачи в прибрежной зоне Новосибирского водохранилища и в смешанном лесу в долине реки Бердь;

3) определить субстратную специализацию различных видов дереворазрушающих грибов.

Исследование проводилось в долине реки Бердь в окрестностях села Суенга Маслянинского района Новосибирской области и в сосновом бору (Алеуская лесная дача) в окрестностях с. Усть-Алеус Ордынского района Новосибирской области с 12 по 26 июля в 2017 г. и в 2018 году в составе комплексной учебно-исследовательской экспедиции Лаборатории экологического воспитания ФИЦ ИЦиГ СО РАН.

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Климат Новосибирской области континентальный. Среднегодовая температура воздуха отрицательная. Средняя температура января составляет – 19 °С. Средняя температура июля +18 °С. За год по области выпадает в среднем 300-400 миллиметров атмосферных осадков. Спектр растительности в Новосибирской области очень широк – от таежных лесов до ковыльно-типчаковых степей и солончаковых ассоциаций. Наиболее типична для Новосибирской области осиново-березовая лесостепь. По северу и на гористом юго-востоке области есть участки темнохвойных лесов таежного типа. Вдоль долины Оби тянутся сосновые боры. В целом леса занимают 26% территории области. Наиболее распространенным деревом является береза – *Betula pubescens* (син. *B. alba*) и *B. pendula*, на втором месте осина *(Populus tremula)* и сосна обыкновенная *(Pinus sylvestris)* (Мугако, 2008).

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АФИЛЛОФОРОИДНЫХ ГРИБОВ

Для афиллофороидных грибов характерно наличие, как правило, плотных по консистенции, от кожистых до деревянистых, иногда многолетних плодовых тел, которые после созревания засыхают, а не сгнивают и сохраняются до тех пор, пока их не разрушат насекомые.

Плодовые тела афиллофороидных грибов развиваются в основном на древесных субстратах, имеют различную форму, часто лишены ножки. Гименофор чаще всего трубчатый или производных от него типов, или гладкий.

К афиллофороидным грибам относятся такие выделяемые на основании строения плодового тела группы как Ежовиковые, Кортициоидные, Рогатиковые и Трутовые грибы (Агеев, Бульонкова, [Электронный ресурс]). Двенадцать видов афиллофороидных грибов образуют на корнях деревьев микоризу – чехол из грибных нитей, которые пронизывают почву и способствуют усвоению растениями воды и питательных веществ. Это *Bankera fuligineoalba, Hydnum repandum* и *H. rufescens*, *Phellodon tomentosus, Piloderma byssinum* и *P. croceum, Ramaria aurea, Sarcodon imbricatus, Thelephora terrestris* и др. (Крутов, Руоколайнен, 2010).

В лесных экосистемах афиллофороидные грибы являются ключевой группой, чутко реагирующей на любые колебания в окружающей среде, поэтому они являются индикаторами происходящих изменений и ценными модельными объектами для исследования проблем экологии (Волобуев, 2015; Заводовский, 2015). Однако в городской среде, поселяясь на деревьях в посадках во дворах и вдоль дорог, они проявляют высокую устойчивость к различным типам загрязнения окружающей среды, что делает невозможным их использовать в биоиндикации (Власенко, Власенко, 2018). Как считают указанные авторы, ксилотрофные дереворазрушающие грибы в городской черте могут иметь практическое применение лишь при определении состояния древесных растений, в том числе степени их аварийности.

АФИЛЛОФОРОИДНЫЕ ГРИБЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Для Приобских боров в лесостепной зоне Западной Сибири, находящихся на правобережье р. Обь, в пределах Алтайского края и Новосибирской области описано 238 видов афиллофороидных грибов (Власенко, 2013).

Для Новосибирской области впервые были изучены афиллофороидные грибы памятников природы Новосибирской области, расположенных в предгорьях Салаира (Власенко, Власенко, 2017). Из четырех особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Присалаирья изучен памятник природы «Бердские скалы», а также леса в его окрестностях и растительные сообщества каменистых осыпей выходов скальных пород по правобережью реки Бердь. Для этих мест описано 84 вида афиллофороидных грибов (Власенко, Власенко, 2017). Редкий вид афиллофороидных грибов *Polyozellus multiplex* из предгорных районов юго-востока Западной Сибири рекомендован к включению в следующее издание Красной книги Новосибирской области (Власенко, 2013). Вид *Polyozellus multiplex* является стенобионтом и способен развиваться лишь в темнохвойной пихтовой черневой тайге. Для вида *P. multiplex* известны находки из Тогучинского района Новосибирской области. Сам вид охраняется на территории памятника природы регионального значения Новосибирской области «Черневые леса Салаира». Фактором угрозы существованию данных видов является нарушение их естественных местообитаний (Власенко, 2013).

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе исследования был использован рекогносцировочный метод по различным биотопам. Встреченные грибы аккуратно срезались с небольшим участком субстрата и упаковывались в картонные емкости.

В полевых условиях проводилось первичное определение при помощи справочных пособий (Клюшик, 1957; Бондарцева, Пармасто, 1986; Агеев, Бульонкова, [Электронный ресурс]). Окончательное видовое название грибов согласовывали с консультантом, старшим научным сотрудником Центрального сибирского ботанического сада СО РАН, к.б.н. Власенко В.А. Фотодокументация грибов, а также биотопов выполнена автором работы.

Сравнение видового состава грибов осуществлялось по формуле нахождения коэффициента Жаккара: Kj = $\frac{c}{a+b-c}$

где c – количество общих видов; a – количество видов в долине реки Бердь в окрестностях села Суенга Маслянинского района Новосибирской области; b – количество видов в сосновом бору в окрестностях села Усть-Алеус Ордынского района Новосибирской области.

Степень соответствия видов определяли по таблице 1.

Таблица 1. Стандартные значения коэффициента Жаккара (Денисова, 1999)

Степень общности	Значение коэффициента Жаккара
Нет соответствий	< 0,2
Малое соответствие	0,2-0,65
Большое соответствие	0,65
Полное соответствие	1

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе работы были исследованы два участка: долина реки Бердь в окрестностях села Суенга Маслянинского района Новосибирской области (рис.1) и в сосновый бор в окрестностях села Усть-Алеус в Ордынском районе Новосибирской области (рис. 2).

В ходе исследования территорий было обнаружено 35 видов афиллофороидных грибов. Некоторые виды показаны на рис. 5. Пятнадцать видов грибов (42,8 % видового состава) встречались сразу в двух обследуемых нами участках. Это виды: *Fomes fomentarius, Steccherinum ochraceum,*

Рис. 1. Лес в долине реки Бердь в окрестностях села Суенга Маслянинского района Новосибирской области

Рис. 2. Сосновый бор в окрестностях села Усть-Алеус Ордынского района Новосибирской области

Daedaleopsis confragosa, D. tricolor, Bierkandera adusta, Stereum hirsutum, S. subtomentosum, Trametes gibbosa, T. versicolor, T. trogi, Irpex lacteus, Lenzites betulina, Ganoderma applanatum, Fomitopsis pinicola, Schizophyllum commune.

Рис. 3. Соотношение видов афиллофороидных грибов на обследуемых территориях

Исключая общие виды на участке Алеуской лесной дачи, было обнаружено 12 видов грибов-деструкторов (34,3 %), а в долине реки Бердь, в окрестностях села Суенга, обнаружено 8 видов афиллофоровых грибов (22,9 %). См. рис. 3.

Сравнивая эти участки по коэффициенту Жаккара, мы получили значение 0,4, которое свидетельствует о «малом соответствии» видов. Следует отметить, что на двух этих участках было отмечено большое видоразнообразие грибов-деструкторов. Мы относим это к субстратной специализации видов афиллофороидных грибов. Например, на территории Алеуской лесной дачи, где преобладал субстрат – мертвой древесины сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*), встречались виды, приуроченные к древесине сосны: *Lentinus vulpinus*, *Postia balsamea*, *Dichomitus squalens*, *Gloeoporus taxicola*, *Phaeolus schweinitzii*, *Trichaptum fuscoviolaceum*. К узкоспециализированным грибам относят также вид *Cytidia salicina*, предпочитающий древесину ивы (Волобуев, 2015).

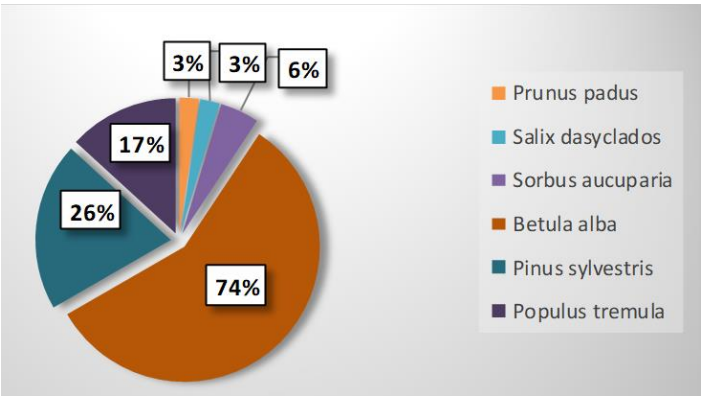


Рис. 4. Субстратная приуроченность афиллофоровых грибов

Субстратная приуроченность видов отображена на рисунке 4: на мертвой древесине *Betula alba* обитает 26 видов афиллофороидных грибов (74%), на *Populus tremula* – 6 видов (17%), на *Pinus sylvestris* – 9 видов (26%), на *Sorbus aucuparia* – 2 вида (6%), а на *Salix dasyclados* и *Prunus padus* по одному виду (3%). Большинство видов грибов было встречено на березе (*Betula pubescens*) а такие виды, как *Fomitopsis betulina, Trichaptum biforme, Daedaleopsis septentrionalis* и *Lenzites betulina* специфичны для березы. Причем на древесине *Betula alba* видов грибов деструкторов было встречено больше, чем на древесине *Pinus sylvestris,* несмотря на то, что сосна являлась основной субстратообразующей породой на участке Алеуской лесной даче. Этот результат согласуется с опубликованными ранее сведениями о

существенно большем разнообразии грибов белой гнили (лигниноразрушающие грибы) на древесине лиственных пород деревьев, чем на древесине хвойных пород, где преимущественно развиваются грибы бурой гнили (целлюлозоразрушающие грибы), причем более древние в эволюционном отношении (Волобуев, 2015). Кроме того, встречались виды, которые были приурочены к нескольким субстратам: *Ganoderma applanatum, Fomitopsis pinicola, Steccherinum ochraceum*, которые были обнаружены на мертвой древесине *Pinus sylvestris* и *Betula alba*. А также на мертвой древесине нескольких лиственных пород были замечены *Stereum subtomentosum*, *Bierkandera adusta*, *Schizophyllum commune*, *Trametes trogii*, *Daedaleopsis confragosa* и *Hymenochaete tabacina*. Виды, которые единично были обнаружены на мертвой древесине *Betula alba* и *Populus tremula*, чаще всего встречаются на древесине именно этих пород, но могут развиваться и в древесине других лиственных пород.

ВЫВОДЫ

1. В ходе исследования территорий было обнаружено 35 видов грибов-деструкторов, относящихся к афиллофоровым грибам.

2. Видовой состав афиллофоровых грибов Алеуской лесной дачи и долины реки Бердь в ее верхнем течении имеет малое сходство друг с другом. Оно обусловлено различием основных древесных субстратов, а именно преобладанием древесины *Pinus sylvestris* на территории Алеуской лесной дачи Ордынского района и преобладанием древесины *Betula pubescens* и *Populus tremula* на территории долины реки Бердь Маслянинского района.

3. Выявлена субстратная приуроченность афиллофоровых грибов: на древесине *Betula pubescens* обнаружено 26 видов грибов, на *Populus tremula* – 7 видов, на *Pinus sylvestris* – 9 видов, на *Sorbus aucuparia* – 2 вида, а на *Salix dasyclados* и *Prunus padus* по одному виду. Большинство видов грибов было встречено на березе пушистой (*Betula pubescens*).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Афиллофоровые грибы своим метаболизмом разрушают мертвую древесину и делают ее пригодной для дальнейшей переработки ее бактериями гниения, что обеспечивает возврат микроэлементов и углерода в биологический круговорот и обогащение почвы. По сути дела, афиллофороидные грибы участвуют в последнем звене круговорота веществ в растительных сообществах, когда в атмосферу выделяется CO_2, в том числе необходимый фотосинтеза, а в почву – минеральные вещества и микроэлементы (Сенов, Грязькин, 2006; Волобуев, 2015). Таким образом, значимость афиллофоровых грибов для нормального функционирования экосистемы трудно переоценить. Кроме того, изучаемые грибы являются пищевым ресурсом для некоторых животных. Мною в плодовых телах грибов выявлены личиночные стадии и имаго насекомых, что свидетельствует о том, что афиллофоровые грибы как хозяева могут участвовать в биотических взаимоотношениях по типу паразитизма. Например, гусеницы таких насекомых как моль грибная (*Nemapogon personellus*), трутовиковая (*Scardida boletella*), зерновая (*Nemapogon granellus*) охотно питаются древесными грибами-трутовиками.

В практике лесозаготовки отходы (пни, некондиционные хлысты, сучья и т.д.) являются неотъемлемой частью лесопользования. Сжигать отходы не рекомендуется, так как это пожароопасно. Я неоднократно наблюдала как в сосновом лесу все отходы лесозаготовки складываются в небольшие кучи для того, чтобы сучья, ветки и прочее быстрее перегнивали, конечно, при помощи дереворазрушающих грибов.

В итоге можно утверждать, что изучение афиллофоровых грибов может дать важную информацию как с точки зрения оценки благополучия экологического равновесия изучаемой экосистемы, так и оценки видового разнообразия самих грибов-деструкторов.

Не менее интересной перспективой исследования является изучение ферментов, которые вырабатываются грибами для разрушения древесины и уже начинают использоваться в биотехнологии, в том числе и для изготовления лекарств (Загоскина и др., 2009). В будущем мне бы хотелось продолжить работу именно в этом направлении.

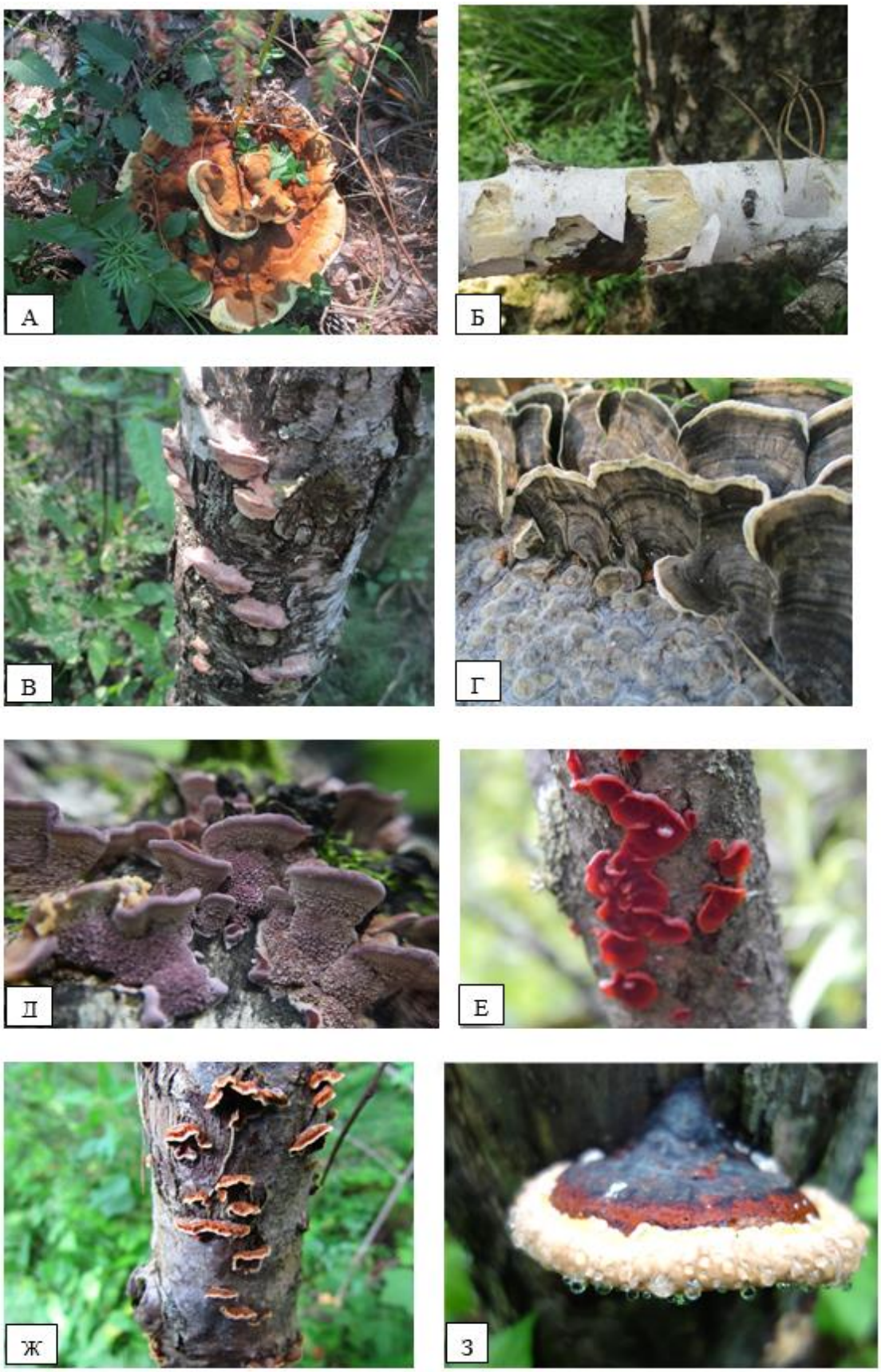


Рис. 5. Некоторые виды афиллофоровых грибов, обнаруженных в исследуемых участках: А – Phaeolus schweinitzii на земле; Б – Junghuhnia nitida на березе; В – Trichaptum biforme на березе; Г - Trametes versicolor на березе; Д- Trichaptum fuscoviolaceum на сосне; Е - Cytidia salicina на иве; Ж - Hymenochaete tabacina на рябине; З - Fomitopsis pinicola на сосне.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агеев Д.В., Бульонкова Т.М. Афиллофоровые грибы // Грибы Новосибирской области [Электронный ресурс] URL: http://mycology.su/peniophora-laurentii.html (дата обращения: 28.11.2017).

2. Бондарцева М.А. Пармасто Э.Х. Семейства гименохетовые, лахнокладиевые, кониофоровые, шелелистниковые // Определитель грибов СССР: порядок афиллофоровые; Вып.1. Л.: Наука, 1986 – 192 стр.

3. Власенко В.А. Афиллофороидные грибы сосновых лесов правобережья Верхнего Приобья. - Новосибирск: Гео, 2013. - 105 с.

4. Власенко В.А., Власенко А.В. Афиллофороидные грибы памятника природы «Бердские скалы» (Новосибирская область) в предгорных районах Салаирского кряжа // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2017 Том 4, № (25) 274. [Электронный ресурс] URL: http://nv.bsu.edu.ru/nv/mag/detail.php?ID=448752 (дата обращения: 23.11.2018).

5. Власенко В.А., Власенко А.В. Дереворазрушающие грибы на древесных растениях в зеленых насаждениях города Новосибирска // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. - № 1 (159). – С. 93-97.

6. Волобуев С. В. Афиллофороидные грибы Орловской области: таксономический состав, распространение, экология: Монография. — СПб.: Лань, 2015. - 304 с.

7. Денисова С.И. Полевая практика по экологии Минск: Універсітэцкае, 1999. - С. 96-97.

8. Загоскина Н.В. Биотехнология: теория и практика: учеб. пособие / Н.В. Загоскина, Л.В. Назаренко, Е.А. Калашникова, Е.А. Живухина; под ред. Н.В. Загоскиной. – М.: Оникс, 2009. – 496 с.

9. Клюшик П.И. Определитель дереворазрушающих грибов. М.: Гослесбулиздат, 1957. - 140 с.

10. Крутов В.И., Руоколайнен А.В. Афиллофороидные (дереворазрушающие) грибы государственного природного заповедника «Костомукшский» и его окрестностей. Петрозаводск: Карельский Научный центр РАН, 2010. 22 с.

11. Работнов Т.А. Фитоценология. 3-е издание перераб. и доп. М.: Издательство МГУ, 1992. - 352 с.

12. Сенов С.Н., Грязькин А.В. Лесоведение // Учебное пособие. Санкт-Петербург, 2006. – С. 50-51.

13. Мугако А.Л. Природа Новосибирской области // Популярный географический очерк. – Новосибирск, 2008. – 40 с.

14. Заводовский П. Г. Афиллофороидные грибы в лесных экосистемах Восточной Фенноскандии / П. Г. Заводовский // Биоразнообразие и экология грибов и грибоподобных организмов Северной Евразии: материалы Всероссийской конференции с международным участием, Екатеринбург, 20–24 апреля 2015 г. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2015 — С. 87-89.

Научный руководитель -
Батурин Сергей Олегович, к.б.н.
педагог дополнительного образования

Научный консультант -
Власенко Вячеслав Александрович, к.б.н.
с.н.с. ЦСБС СО РАН

По итогам защиты этой работы Арина Капустина в апреле 2020 года стала призером (2-е место) Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей среды в номинации «Микология, микробиология и низшие растения».

УДК 593.7:594

Взаимоотношения полипов *Halitholus yoldiaearcticae (Birula, 1897)* и двустворчатого моллюска *Portlandia arctica (Gray, 1824)* в Северной губе острова Ряжкова

The relationship between polyps *Halitholus yoldiaearcticae (Birula, 1897)* and bivalve mollusks *Portlandia arctica (Gray, 1824)* in the Northern Bay of Ryazhkov Island

Ольга Карасева
● ГБНОУ «Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных», Эколого-биологический центр «Крестовский остров», г. Санкт-Петербург

Olga Karasyova
● Saint-Petersburg City Palace of Youth Creativity, Ecologycal and Biological Centre "Krestovsky ostrov", Saint-Petersburg

Аннотация. Изучено поселение гидроидов полипа *Halitholus yoldiaearcticae* на поверхности раковин двустворчатого моллюска *Portlandia arctica* в Северной губе острова Ряжкова (Кандлакшский залив Белого моря). Показано, что чем больше на поверхности раковины гидрантов, тем более плоской она становится. Это, возможно, определяется негативным влиянием гидрантов на рост моллюска.

Ключевые слова: кишечнополостные; полип; гидрант; двустворчатые моллюски; раковина

Abstract. It has been studied how hydroids of *Halitholus yoldiaearcticae* polyps settle on the surface of the shells of bivalve mollusks *Portlandia arctica* in the Northern Bay of Ryazhkov Island (the Kandlaksha Gulf of the White Sea). It has been shown that the more hydrants there are on the surface of the shell the flatter it becomes. This may be determined by the negative effect of hydrants on the growth of the mollusk.

Keywords: coelenterata; polyp; hydrant; bivalve mollusks; shell

Симбиоз – одна из форм сосуществования двух организмов, при котором один партнер (симбионт) вступает в непосредственный контакт с телом другого партнера (хозяина) (Полянский, 1976). Существует три формы симбиоза: мутуалистический, комменсалический и паразитический (Биологический энциклопедический словарь, 1986). *Мутуализм* – взаимополезные отношения между двумя организмами. *Комменсализм* – отношения двух организмов, при которых комменсал возлагает на хозяина регуляцию своих отношений с внешней средой, но не вступает с ним в тесные взаимоотношения. При этом комменсал извлекает пользу из этих отношений, а хозяин – нет. *Паразитизм* – вид взаимосвязей между двумя различными видами организмов, при котором паразит использует хозяина, частично или полностью возлагая на него регуляцию своих взаимоотношений с окружающей средой, принося при этом ощутимый ущерб организму хозяина.

В морских бентосных сообществах очень распространены так называемые седвазиозы (Наумов, Федяков, 1993) – системы, в которых в качестве субстрата (хозяина) выступают двустворчатые моллюски. При этом, по умолчанию, считается, что седвазиозы являются одним из примеров комменсалистических отношений. На поверхности раковин моллюсков поселяются многочисленные седвазионты (усоногие раки, кольчатые черви, другие двустворчатые моллюски и т.д.). К числу наиболее распространенных седвазионтов относятся гидроидные полипы (Наумов, Федяков, 1993). Среди гидроидов есть формы крайне специфичные, поселяющиеся только на живых моллюсках. На

мертвых моллюсках такие формы не поселяются. Это говорит о том, что моллюск важен гидроидам не только как твердый субстрат, но имеет значение и некоторая физиологическая активность хозяина. В Белом море к числу таких форм относятся гидроидные полипы *Halitholus yoldiaearcticae* (Birula, 1897), которые поселяются на живых особях двустворчатого моллюска *Portlandia arctica* (Gray, 1824) (Нинбург, 1975).

H. yoldiaearcticae формирует гидроризу (трубчатое образование у гидроида, прикрепляющееся к субстрату) на задней части раковины, ближе к сифональному краю. Гидрориза гладкая, ножки гладкие или членистые. Перисарк ножек иногда может быть толстым, но у основания тела полипа толщина перисарка невелика. Окраска перисарка бесцветная или светло-желтая. Полипы имеют очень короткую ножку, которая постепенно переходит в основание тела полипа. У более крупных полипов ножка достигает значительной длинны и отчетливо граничит с телом. Медузы развиваются в гидроризе (Наумов, 1960).

Двустворчатый моллюск P. arctica и гидроидные полипы H. yoldiaearcticae, заселяющие раковину моллюска

Моллюск *Portlandia arctica* обитает в сублиторальной части моря, в илистом грунте. Моллюски, закапываясь выставляют заднюю часть раковины наружу, куда и оседают личинки гидроидов. Образующиеся в процессе почкования гидранты располагаются около сифонов и считается, что полипы питаются интерстициальными организмами, которые вымываются из грунта во время питания и ползания моллюска (Наумов, Оленев, 1981). Это приводит авторов к мнению, что *H. yoldiaearcticae* являются комменсалами. Вместе с тем явных доказательств отсутствия вреда или пользы со стороны полипов для моллюсков до сих пор не выявлено. Если *H. yoldiaearcticae* являются комменсалами, то явных физиологических изменений у хозяина при присутствии симбионта выявляться не должно. В противном случае отношения между симбионтами и хозяевами уже нельзя будет характеризовать как комменсализм.

Одним из показателей физиологического состояния двустворчатых моллюсков является их рост и пропорции раковины (Наумов, 2006). Если *H. yoldiaearcticae* являются комменсалами, то существенной связи между ростовыми процессами и обилием симбионтов быть не должно. **Проверка этой гипотезы и стала целью нашей работы.**

ПОЛЕВЫЕ СБОРЫ

Материал для работы был собран в LV Беломорской экспедиции Лаборатории экологии морского бентоса. Сборы проводились на территории Кандалакшского государственного природного заповедника в сублиторали Северной губы острова Ряжков в июле-августе 2019 года. Было взято 5 проб с помощью шлюпочной драги на глубине 8–18 м (Табл. 1). Содержимое промывали через сито с диаметром ячеи 2 мм. Моллюсков, обнаруженных в пробах, определяли на месте и фиксировали в 75% спирте. Всего было обработано 320 моллюсков *Portlandia arctica*.

Таблица 1. Характеристика использованного материала

Проба	Глубина (м)	Количество моллюсков (шт.)
1	18-13	86
2	8-9,2	97
3	16-10	45
4	12-11	46
5	15-11	46

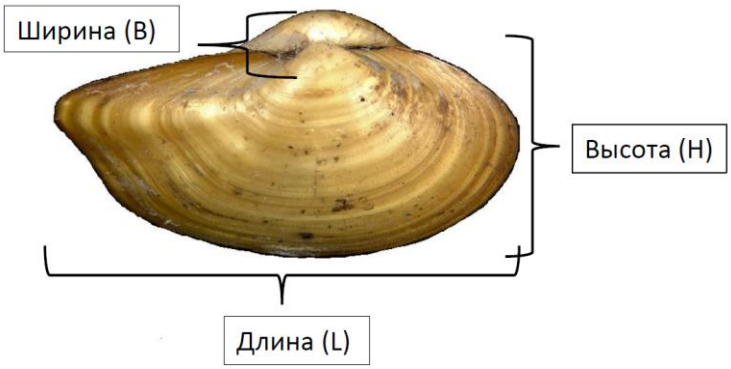
На серии рисунков в масштабной последовательности показана территория исследования (выделено красной рамкой):

А) – Белое море и ближайшие страны.
Б) – Кандалакшский залив в Белом море.
В) – Остров Ряжков в Кандалакшском заливе.
Г) – Северная губа острова Ряжков.
Д) – Область взятия проб в Северной губе.

ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛА

В лаборатории моллюсков просматривали под бинокуляром при увеличении 1x8, 2x8, 4x8. На каждом моллюске было подсчитано количество гидрантов *H. yoldiaearcticae* отдельно на левой и правой створках моллюска. После этого у моллюсков определяли три параметра раковины: длину (L), высоту (H), ширину (B), см. рисунок, на котором показано измерение ширины, высоты, длины раковины моллюска *Portlandia arctica*:

Измерение проводили точностью до 0,1 мм с помощью окуляра-микрометра бинокуляра МБС-10. Полученные измерения были занесены в электронные таблицы.



МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛА

Всю обработку материала и визуализацию результатов проводили с использованием функций языка статистического программирования R (R Core Team, 2019).

В качестве оценки степени зараженности моллюсков мы использовали два показателя. Вопервых, это доля зараженных особей в том или ином размерном классе. Во-вторых, мы рассматривали количество гидрантов (при этом суммировали количество на правой и левой створке).

У каждого моллюска мы определяли индекс уплощенности (далее индекс HB), как отношение высоты раковины (H) к ее ширине (B). Чем больше значение этого индекса, тем раковина более плоская (Наумов, 2006).

Для выявления взаимосвязей между величинами мы применяли коэффициент корреляции

Пирсона. Для вычисления коэффициентов и оценки их статистической значимости применялась функция cor.test() из пакета stats (R Core Team, 2019). В случае, когда было подозрение, что две величины, между которыми оценивалась корреляция были связаны с третьей величиной мы использовали коэффициент частной корреляции. Этот коэффициент вычисляли с помощью функции pcor.test() из пакета ppcor (Seongho, 2015).

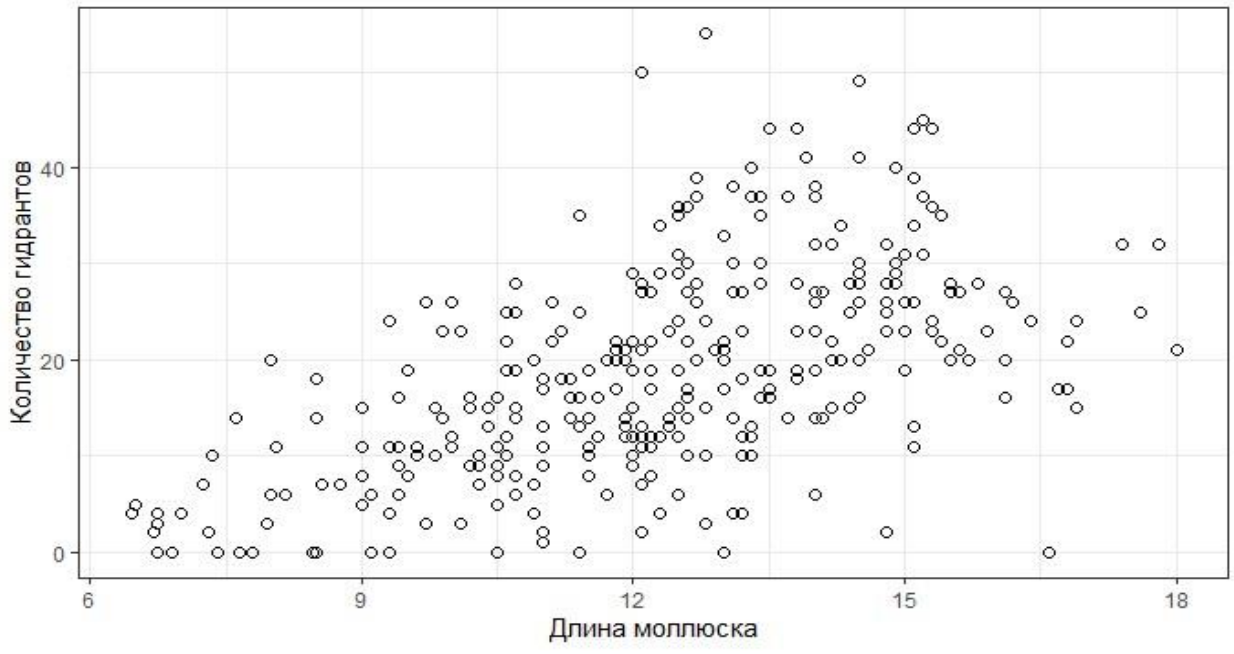
ИЗЛОЖЕНИЕ И ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В таблице 2 приведены доли зараженных моллюсков разных размерных классов. Видно, что если среди мелких моллюсков заражены около 75% особей, то среди крупных заражены практически все. Сравнивая полученные результаты с работой Е.А. Нинбурга (1975), можно сказать, что эти результаты полностью совпадают. В его работе было показано, что с ростом длины моллюска процент зараженных возрастает.

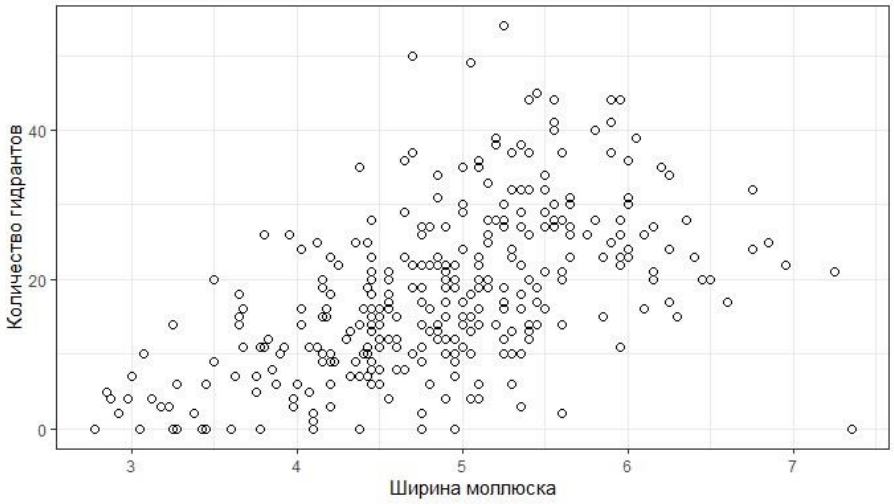
Таблица 2. Доля зараженных моллюсков среди особей разных размеров

Размерный класс (мм)	**Доля зараженных (%)**
До 9	76,7
От 9 до 12	96,2
От 12 до 15	99,3
От 15	97,4
Всего	92,4

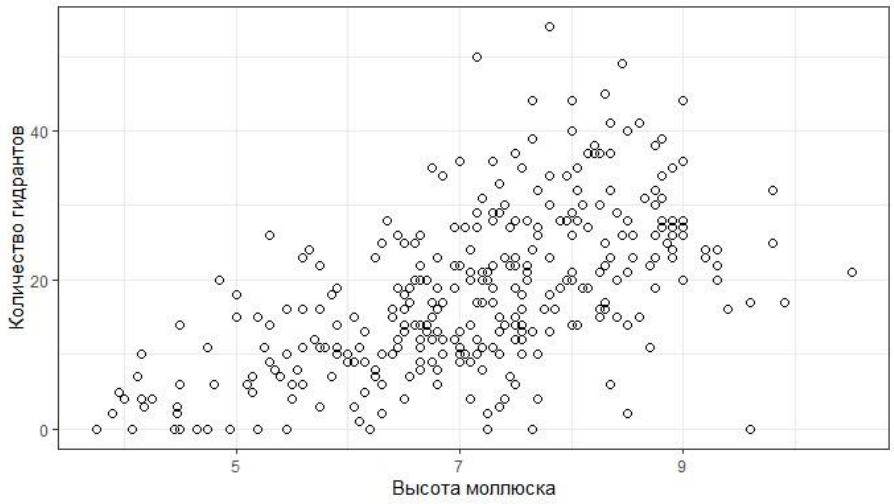
Количество гидрантов на поверхности раковины *Portlandia arctica* демонстрирует явную взаимосвязь с размером моллюска.



Зависимость между количеством гидрантов H. yoldiaearcticae и длиной раковины P. arctica



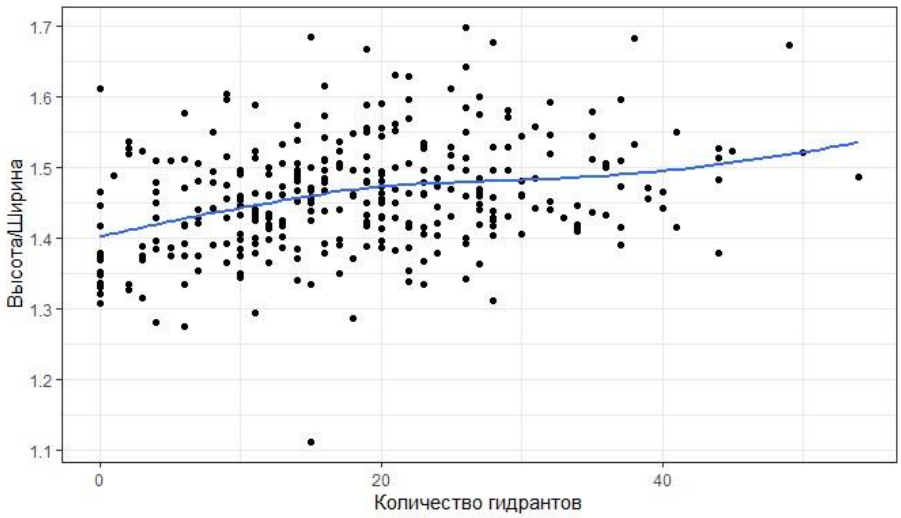
Зависимость между количеством гидрантов H. yoldiaearcticae и шириной раковины P. Arctica



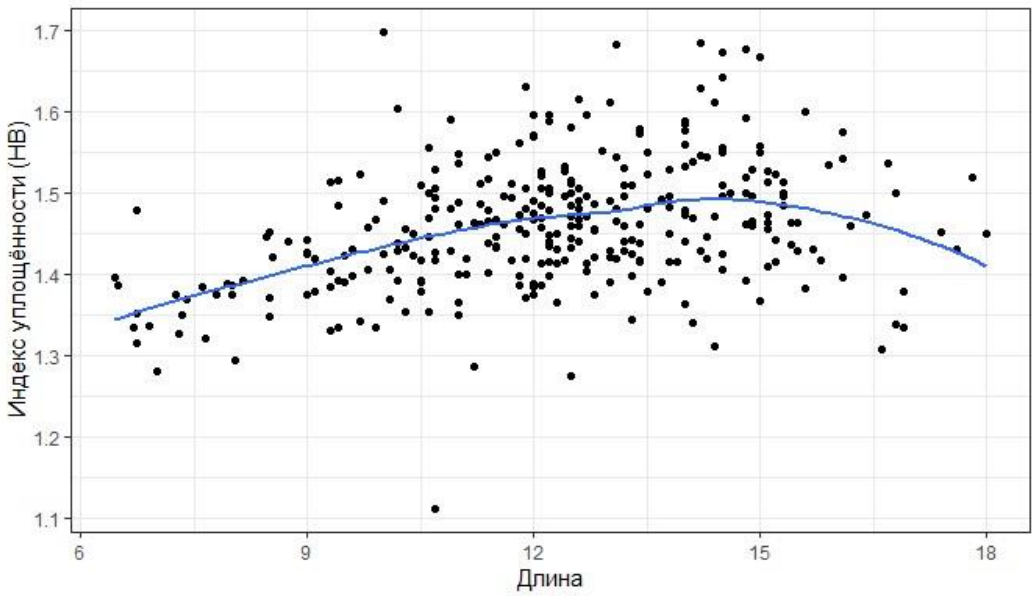
Зависимость между количеством гидрантов H. yoldiaearcticae от высоты раковины P. arctica

На более крупных особях количество гидрантов больше. С очевидностью это связано, во-первых, с возрастом моллюска, то есть более крупные особи прожили дольше, чем более мелкие, а значит у гидроидов было больше времени на заселение раковины. Во-вторых, у более крупных моллюсков больше площадь, чем у мелких, а значит больше места для разрастания гидроризы.

Более интересные результаты удалось выявить при анализе связи пропорций раковины моллюска и количеством гидрантов. Чем больше на раковине полипов, тем более плоской она оказывается.



Зависимость индекса уплощенности раковины P. arctica от количества гидрантов H. yoldiaearcticae. Приведена линия тренда



Зависимость между индексом уплощенности и длиной моллюска. Приведена линия тренда

Вместе с тем, важно отметить, что между длиной моллюска и индексом HB выявлена значимая корреляция ($r = 0.35$, $p < 0.001$), равно как и между длиной моллюска и количеством гидрантов тоже существует значимая положительная корреляция ($r = 0.56$, $p < 0.001$). Поэтому для анализа связи между формой раковины и количеством полипов мы использовали коэффициент частной корреляции, который составил $rpart = 0.13$ ($p = 0.021$). Поскольку полученная величина статистически значимо отличается от нуля, то мы можем утверждать, что, чем больше на поверхности раковины гидрантов, тем выше значение индекса HB, то есть раковина более плоская.

Важно заметить, что у самых крупных моллюсков индекс уплощенности немного снижается по сравнению с более мелкими моллюсками. При этом мы знаем, что чем больше длина моллюска, тем больше на нем полипов. Из этих двух фактов можно сделать вывод, что крупные, то есть более старые моллюски, обладают более округлой раковиной и можно предположить, что до крупного размера доживают только те особи, у которых более округлые раковины. Это в свою очередь может быть следствием того, что сильно зараженные и более плоские моллюски гибнут с большей вероятностью. Стало быть, можно сделать вывод, что гидроиды *H. yoldiaearcticae* могут оказывать негативное влияние на моллюсков *P. arctica*.

Механизмы этого предполагаемого негативного влияния не до конца понятны. Возможно, что гидроиды, воздействуя своими стрекательными клетками, мешают питанию моллюсков, раздражая ткани сифонов. Чем больше полипов сидит на раковине, тем сильнее может быть это воздействие. В результате этого моллюски едят меньше, а значит и растут хуже. Таким образом, полипы, с точки зрения вреда, наносимого хозяину, могут рассматриваться вовсе не как комменсалы, а, скорее, как эктопаразиты.

Наше исследование показало результат, отличающийся от работ других ученых, что позволяет взглянуть на эти взаимоотношения по-новому. Этим взаимоотношениям предстоит посвятить множество работ.

Автор выражает признательность администрации Кандалакшского государственного природного заповедника за разрешение использования территории для сбора материала.

Благодарю Вадима Михайловича Хайтова и Александра Евгеньевича Горных за организацию LV Беломорской экспедиции 2019 года на территории Кандалакшского государственного заповедника острова Ряжков. Особенно я благодарна своему руководителю В.М. Хайтову.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биологический энциклопедический словарь / Главный редактор М.С. Гиляров. М.: Советская энциклопедия, 1986. – 890 с. – с.574

2. Наумов А.Д., Оленев А.В. Зоологические экскурсии на Белом море. Л.: Издательство Ленинградского университета, 1981. –174 с. – с.51

3. Наумов А.Д., Федяков В.В. (1993) Вечно живое Белое море. Л.: Издательство Санкт-Петербургского городского дворца творчества юных. – 331 с. – с. 209

4. Наумов А.Д. (2006) Двустворчатые моллюски Белого моря. Главный редактор – директор Зоологического института РАН академик РАН А.Ф. Алимов. – 351с. с. 191

5. Наумов Д.В. (1960) Гидроиды и гидромедузы морских, солоноватых и пресноводных бассейнов СССР. Издательство академии наук СССР. –585 с. с.184

6. Полянский Ю. И. (1976) Симбиоз // Большая советская энциклопедия. Главный редактор Прохоров А. М. - том 23. с. 384

7. R Core Team (2019). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/.

8. Seongho Kim (2015). ppcor: Partial and Semi-Partial (Part) Correlation. R package versi on 1.1.

9. https://CRAN.R-project.org/package=ppcor

Руководитель:
Хайтов Вадим Михайлович,
кандидат биологических наук,
педагог дополнительного образования
ГБНОУ «Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных»,
старший научный сотрудник Кандалакшского государственного заповедника

По итогам защиты этой работы Ольга Карасева в апреле 2020 года стала победителем Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей среды в номинации «Зоология беспозвоночных».

УДК 599.4

Видовое разнообразие и суточная активность летучих мышей в различных местообитаниях

Species diversity and daily activity of bats in different habitats

Элина Хусаинова

● **ГБОУ ДО г. Москвы «Центр развития творчества детей и юношества «Гермес»**

Elina Khusainova

● **Hermes Centre for the Development of Creativity of Children and Youth, Moscow**

Аннотация. Исследование посвящено изучению видового разнообразия рукокрылых в районе проведения биологической практики клуба «Путник» в Жуковском районе Калужской области. В ходе работы изучались видовой состав и приуроченности летучих мышей к разным местам обитания, определялись фазы суточной активности преобладающих по численности видов летучих мышей в разных местообитаниях. Всего на исследуемой территории было зарегистрировано 12 видов, относящихся к отряду Рукорылые (Chiroptera).

Ключевые слова: рукокрылые, летучие мыши, суточная активность, местообитания

Abstract. The study is devoted to the study of the species diversity of the order Chiroptera in the area of the biological practice of the "Putnik" club in the Zhukovsky district of the Kaluga Oblast. In the course of the work, the species composition and confinement of bats to different habitats were studied. The phases of the daily activity of the dominant species of bats in different habitats were determined. In total, 12 species belonging to the order Chiroptera were recorded in the study area.

Keywords: Chiroptera; bats; daily activity; habitats

Наше исследование посвящено изучению фауны рукокрылых в районе проведения биологической практики клуба «Путник» в Жуковском районе Калужской области. Рукокрылые – интересная группа млекопитающих, представители которой ведут скрытный образ жизни, охотятся по ночам и прячутся в дневное время суток. В связи с этим изучение их фаунистического состава часто бывает затруднено, существующие методы учета не дают стопроцентного результата. Именно поэтому изучение локальных популяций летучих мышей часто дает интересные результаты.

Исторические сведения о фауне рукокрылых Калужской области представлены фрагментарными немногочисленными сводками. Один из первых списков рукокрылых мы находим в работе Николаева В.А. «Животный мир Калужской губернии» (1925), где он впервые отметил 6 видов летучих мышей (Ночница Брандта, Ночница водяная, Ушан бурый, Нетопырь лесной, Вечерница рыжая, Кожан двухцветный). В 1979 году Кунаков М.Е. в своей работе о животном мире Калужской области упомянул 9 видов, пополнив список следующими видами: Ночница прудовая, Нетопырь-карлик, Вечерница гигантская. Марголин В.А. и др. в 2001 г. публикуют «Аннотированный каталог летучих мышей Калужской области», в котором указывают всего 9 видов, из которых для 2 видов нахождение в области подтвердить не удалось (*Vespertilio discolor* Natt. – Кожан двуцветный и *Pipistrellus pipistrellus* Schreber – Нетопырь-карлик). Алексеев С.К. и Рогуленко А.В. (2009) дополнили этот список новым для фауны Калужской области видом, обнаружив в 2007 г. в Козельском районе ночницу Наттерера (*Myotis nattereri* Kuhl). Таким образом, по литературным данным, в данное время фауна рукокрылых Калужской области насчитывает всего 10 видов, из которых 8 видов достоверно обитают на территории области и 2 вида известны по находкам в прошлом, но их нахождение в настоящее время

подтвердить не удается. По имеющимся у нас сведениям, в районе нашего исследования специального учета видового состава летучих мышей не проводилось.

В основном представители отряда рукокрылых питаются насекомыми (Крускоп, 2013). Известно, что разные виды ночных насекомых приурочены к разным местам обитания (Чернышев, 1996) и проявляют активность в разное время (Чернышев, 1984).

Исходя из этого, мы предполагаем, что в разных местообитаниях будут свои доминирующие группы видов и их активность в течение ночи будет непостоянной.

Целью нашей работы является выявление видового состава и приуроченности представителей отряда Рукокрылых к разным местам обитания, определение фаз их суточной активности.

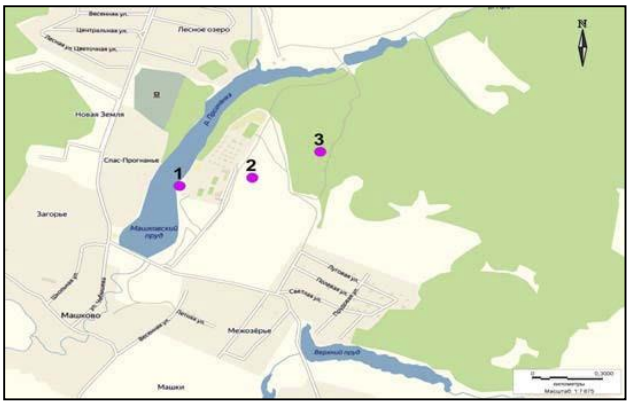
В соответствии с поставленной целью были сформулированы следующие **задачи**:

1. Определить видовое разнообразие летучих мышей
2. Сравнить видовой состав летучих мышей в различных местообитаниях.
3. Определить особенности суточной активности преобладающих по численности видов летучих мышей в разных местообитаниях.

Объектом исследования является фауна летучих мышей, обитающих в окрестностях села Спас-Прогнанье Жуковского района Калужской области.

[Село Спас-Прогнанье известно с 1613 года. На его территории находится Храм Преображения Господня, в подклете которого покоится выдающийся русский математик и механик Пафнутий Львович Чебышев (1821–1894). – примеч. ред.]

Район нашего исследования, расположенный между селом Спас-Прогнанье, деревней Машково и совхозом Победа представлен на карте.



Расположение мест регистрации сигналов: 1 – берег пруда, 2 – суходольный луг, 3 – просека в смешанном лесу

ЛИТЕРАТУРНЫЕ ДАННЫЕ

Летучие мыши – представители отряда рукокрылых, ведущие почти строго ночной образ жизни. День они проводят в укрытиях, в качестве которых используют дупла деревьев, чердаки, щели домов и других. построек (Кузякин, 1950; Крускоп, 2013). Машущий полет – главнейший способ передвижения рукокрылых. Глаза у летучих мышей достаточно хорошо развиты, однако основным способом ориентирования рукокрылых является эхолокация (Кузякин, 1950). Эхолокационные звуки летучие мыши издают с помощью гортани. Эти звуки являются видоспецифичными, и на этом основан один из методов учета – метод ультразвукового акустического мониторинга (Васеньков, 2011), который в последнее время становится все более популярным (Васеньков, 2011; Емельянова, Христенко, 2013) в связи с созданием и совершенствованием недорогих электронных устройств, способных записывать сигналы животных в ультразвуковом диапазоне. Успешно развиваются глобальные международные проекты, например такие как iBats – международная программа глобального мониторинга распространения летучих мышей (Jones et al., 2011; 2013).

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В наших исследованиях мы использовали метод регистрации сигналов видов летучих мышей с помощью эхометра «Introducing Echo Meter Touch 2», который был подключен к смартфону под управлением Android 7.1.2 с установленным приложением «Echo Meter Touch», применяя методику, разработанную создателями данного приложения, которая опубликована на сайте, посвященному описанию его работы (Maynard, 2011). Приложение «Echo Meter Touch» версии 2.7.10 позволяет в автоматическом режиме записывать звуковой файл сигнала летучих мышей (с замедлением),

географические координаты места записи (GPS). Далее записанный файл сравнивается с эталонными сигналами из базы данных и подбирается наиболее близкий, таким образом происходит определение и регистрация видов (Maynard, 2011).

Наши исследования проводились в период с 26 июня по 8 июля 2019 года. Регистрация сигналов летучих мышей на берегу пруда и на суходольном лугу проводились на протяжении 4 ночей, на просеке смешанного леса – 2 ночи.

Погодные условия в дни учетов были достаточно стабильны, облачность 7-9 баллов, колебания температуры ночью составляли от +20°С в первый день учета и до 16°С в последующие дни; ветер слабый, в среднем 3 м/с, слабые осадки наблюдались с 26 июня по 1 июля, остальные дни – без осадков.

Учет сигналов производился в каждом местообитании длительностью от 2 до 4 часов. Суммарно для каждого местообитания были сделаны записи длительностью 6 часов, в интервале с 22:00 до 4:00. Все сигналы автоматически записывались в память устройства. По прибытии в базовый лагерь информация передавалась с телефона на компьютер. Обработка и анализ данных производились в программе MS Excel 2010. Оценку сходства – различия видового состава разных местообитаний проводили с использованием индекса Чекановского-Серенсена (Розенберг, Рянский, 2005).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

За все время исследования на изучаемой территории автоматизированной системой приложения «Echo Meter Touch 2» были зарегистрированы и определены 960 сигналов 20 видов рукокрылых. Проведя анализ полученных данных и ареалов распространения видов (Кузякин, 1950; Павлинов и др., 2002; Крускоп, 2015; Кожурина, 2009), стало очевидным, что некоторые виды, скорее всего, были распознаны приложением ошибочно. К таким ошибкам мы отнесли следующие виды: европейская широкоушка (*Barbasrtella barbastellua*), обитает в Испании, Англии, Литве; кожан поздний (*Eptesicus isabellinus*) – южная Европа и Азия; нетопырь кожановидный (*Hypsugo savii*) – Кавказ, Индия, Монголия, Китай; подковонос большой (*Rhinolophus ferrumequinum*) – северный Кавказ, северная Африка, Корея, Япония; складчатогуб широкоухий (*Tadarida teniotis*) – Франция, Турция, Египет, северный Кавказ, Узбекистан. Еще к ошибочным отнесены 3 вида из рода *Myotis*, границы ареалов которых также лежат вдалеке от района исследования, это ночница иберийская (*Myotis escalarai*), ночница длиннолапая (*Myotis capacchinii*), ночница длинноухая (*Myotis bechsteinii*). Кроме того, необходимо отметить, что определение по акустическим сигналам представителей рода ночницы (*Myotis*) имеет определенные проблемы (Walters et al., 2012) и пока не все виды могут быть однозначно идентифицированы. Общая доля ошибочно распознанных автоматизированной системой сигналов составляет 11,04%. Такой достаточно высокий процент ошибки, скорее всего, объясняется несовершенством эталонных файлов сигналов, хранящихся в базе данных приложения «Echo Meter Touch». Но система находится в постоянном развитии, и хочется надеяться, что в ближайшем будущем эти недостатки будут разработчиками устранены.

Таким образом, по нашим данным, фауна летучих мышей исследуемого района представлена 12 видами, относящихся к одному семейству Гладконосые (Vespertilionidae Gray, 1821) и 6 родам: *Pipistrellus* (4 вида), *Nyctalus* (3), *Myotis* (2), *Eptesicus* (1), *Plecotus* (1), *Vespertilio* (1). Общий список всех видов, зарегистрированных во время учетов, представлен в Таблице 1.

Таблица 1. Зарегистрированные виды рукокрылых с указанием статусов их встречаемости

№ п/п	Название вида (рус.)	Кол-во сигналов	Кол-во сигналов (%)	Распростр. в местообит.	Статус
1.	Вечерница рыжая – *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774)	362	42,2%	1,2,3	очень часто
2.	Ночница водяная – *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817)	177	20,6%	1,2,3	часто
3.	Ночница прудовая – *Myotis dasycneme* (Boie, 1825)	104	12,1%	1,2	часто

4.	Вечерница гигантская – *Nyctalus lasiopterus* (Schreber, 1780)	96	11,2%	1,2,3	обычно
5.	Вечерница малая – *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817)	40	4,7%	1,2,3	редко
6.	Нетопырь Натузиуса, лесной – *Pipistrellus nathusii* (Keyserling et Blasius, 1839)	30	3,5%	1, 2, 3	очень редко
7.	Нетопырь Куля, средиземноморский – *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817)	18	2,1%	1, 2	очень редко
8.	Нетопырь-карлик – *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774)	10	1,2%	1, 2, 3	очень редко
9.	Кожан двухцветный – *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758	9	1,0%	1, 2, 3	очень редко
10.	Кожанок северный – *Eptesicus nilssonii* (Keyserling et Blasius, 1839)	9	1,0%	2, 3	единично
11.	Нетопырь малый, тонкоголосый – *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825)	2	0,2%	1, 2	единично
12.	Ушан бурый – *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758)	1	0,1%	1	единично

Названия видов в списке и далее в данной работе даны по работе Кожуриной «Конспект фауны рукокрылых России…» (Кожурина, 2009). Статус встречаемости вида определялся по среднеарифметическому значению количества зарегистрированных сигналов вида во всех трех местообитаниях. Была принята следующая шкала статусов: зарегистрирован один сигнал – единично; зарегистрировано сигналов от 2 до 10 – очень редко; от 11 до 30 – редко; от 31 до 50 – обычно; от 51 до 70 – часто; 71 и больше – очень часто.

Наиболее часто встречаемыми оказались следующие виды (Рис. 1): *Nyctalus noctula*, *Myotis daubentoni*, *M. dasycneme*. Реже встречается *Nyctalus lasiopterus*.

Наиболее редкими видами в данной местности являются *Nyctalus leisleri*, *Pipistrellus nathusii*, *P. kuhlii*, *P. pipistrellus* и *Vespertilio murinus*. Единично были зарегистрированы такие виды, как *Eptesicus nilssonii*, *Pipistrellus pygmaeus* и *P. auritus*.

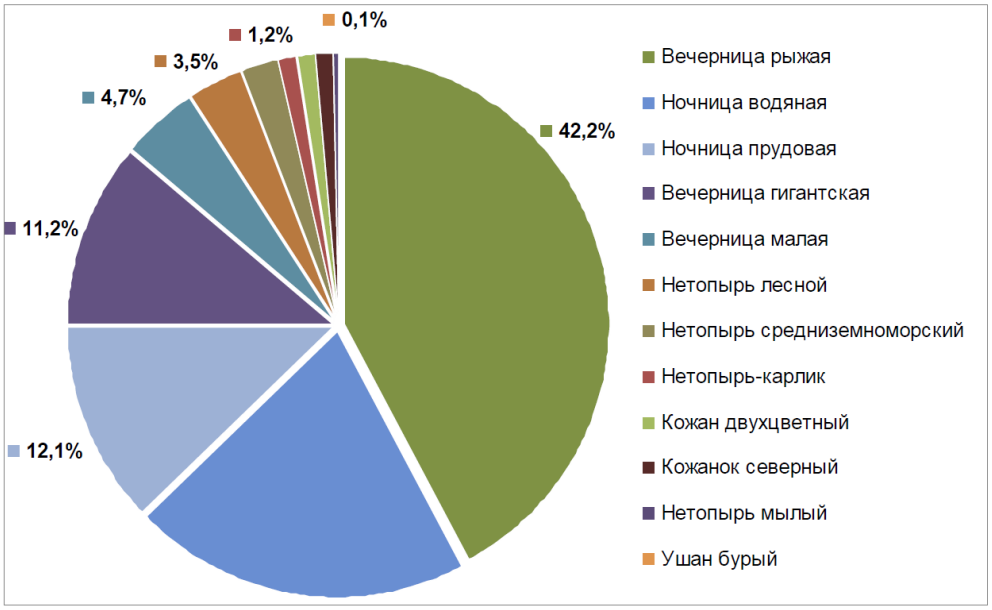


Рис. 1. Соотношение количества сигналов видов

Необходимо отметить, что 4 вида являются редкими, охраняемыми на территории Калужской области (Красная книга Калужской области, 2006; 2017), это такие виды как *Nyctalus lasiopterus* (1-я категория, находящийся под угрозой исчезновения), *Myotis dasycneme* (4 – неопределенный по статусу), *Pipistrellus nathusi*i (4) и *Vespertilio murinus* (4). Один из них, *Nyctalus lasiopterus*, занесен в Красную книгу России (3 – редкий, находящийся под угрозой вид) (Панютин, Крускоп, 2001).

Нетопырь Куля или средиземноморский (*Pipistrellus kuhlii*) ранее на территории Калужской области не отмечался (Марголин и др., 2001; Смирнов, Вехник, 2011) и является **новинкой** для фауны этого региона. Данный вид регистрировался на каждом учете в двух местообитаниях, на берегу пруда и на суходольном лугу. Всего было записано 18 сигналов данного вида, это позволяет нам с высокой долей вероятности считать, что он действительно обитает в Калужской области.

Анализ видового состава и количества записанных сигналов летучих мышей, зарегистрированных в различных местообитаниях, показал сходство по всем параметрам в открытых местообитаниях (берег пруда и луг) и отличия их в лесном местообитании (Рис. 2, 3).

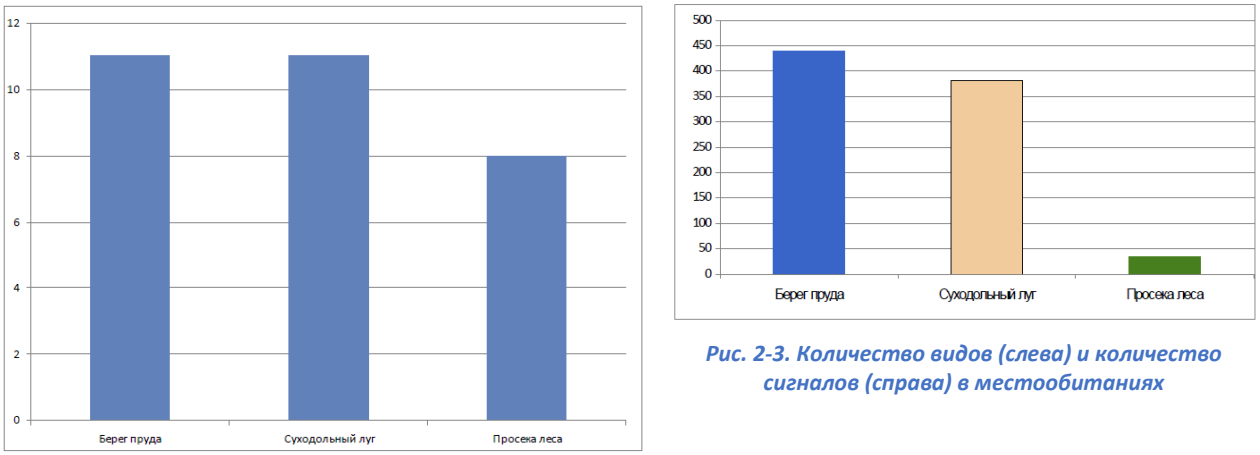


Рис. 2-3. Количество видов (слева) и количество сигналов (справа) в местообитаниях

Наибольшее количество сигналов было зарегистрировано на берегу пруда – 440 сигналов одиннадцати видов, 381 сигнал одиннадцати видов был зарегистрирован на суходольном лугу. Минимальное количество сигналов зарегистрировано на просеке леса – 34 сигнала 8 видов. Общими для всех трех местообитаний являются 7 видов: кожан двухцветный, ночница водяная, вечерница гигантская, вечерница малая, вечерница рыжая, нетопырь лесной, нетопырь-карлик. 4 вида отмечались только в двух местообитаниях, кожанок северный отмечен только на суходольном лугу и на просеке леса; ночница прудовая, нетопырь средиземноморский и нетопырь малый – на берегу пруда и на суходольном лугу. Ушан бурый был зарегистрирован только на берегу пруда и в других местообитаниях не отмечался.

Сравнение видового состава летучих мышей разных местообитаний с использованием индекса Чекановского-Серенсена (Таб. 2) показало высокую схожесть видов рукокрылых во всех трех местообитаниях. Мы можем отметить, что открытые местообитания более предпочтительны для охоты летучих мышей, о чем свидетельствует значительно меньшее количество сигналов рукокрылых, зарегистрированных на просеке леса по сравнению с берегом пруда и суходольным лугом.

Местообит.	Берег пруда	Луг	Просека
Берег пруда		0,91	0,74
Луг	0,91		0,84
Просека	0,74	0,84	

Таблица 2. Индексы Чекановского-Серенсена для исследуемых местообитаний

Наиболее часто во всех местообитаниях встречаются такие виды, как рыжая вечерница и ночница водяная. Реже на берегу пруда встречается гигантская вечерница, на суходольном лугу и просеке леса этот вид является достаточно редким. Прудовая ночница является обычным видом на берегу пруда и суходольном лугу, а на просеке леса – не отмечалась. Редкими видами во всех трех местообитаниях являются вечерница малая и нетопырь лесной, а очень редкими – нетопырь-карлик и кожан двухцветный. Нетопырь средиземноморский очень редко встречался на берегу пруда и на суходольном лугу, а на просеке леса зарегистрирован не был. На берегу пруда и на суходольном лугу был единично отмечен нетопырь малый, а на просеке был также единично отмечен ушан бурый. Кожанок северный не был встречен на пруду и очень редок в остальных местообитаниях (Рис. 4).

Для определения суточной активности было выбрано 5 наиболее массовых видов, отмеченных во всех местообитаниях. Во всех трех местообитаниях лет начинался с 22:00 и продолжался до 2:40, за исключением просеки леса, где лет продолжался до 4:00.

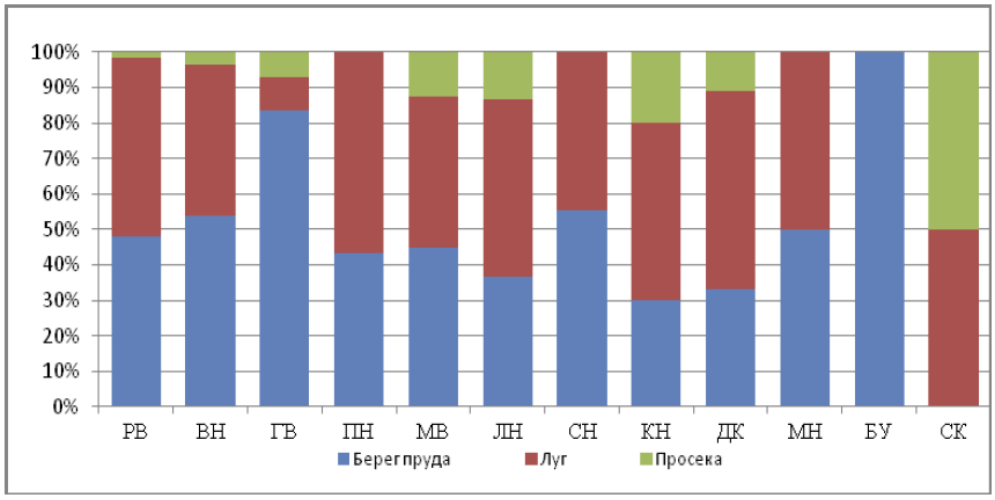


Рис. 4. Условные обозначения видов: РВ – Рыжая вечерница; ВН – Водяная ночница; ГВ – Гигантская вечерница; ПН – Прудовая ночница; МВ – Малая вечерница; ЛН – Лесной нетопырь; СН – Средиземноморский нетопырь; КН – Карлик-нетопырь; ДК – Двухцветный кожан; МН – Малый нетопырь; БУ – Бурый ушан; СК – Северный кожанок.

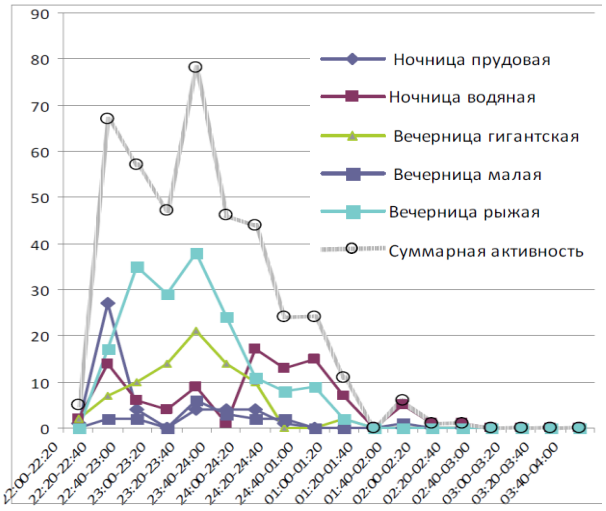


Рис. 5. Активность видов рукокрылых на берегу пруда

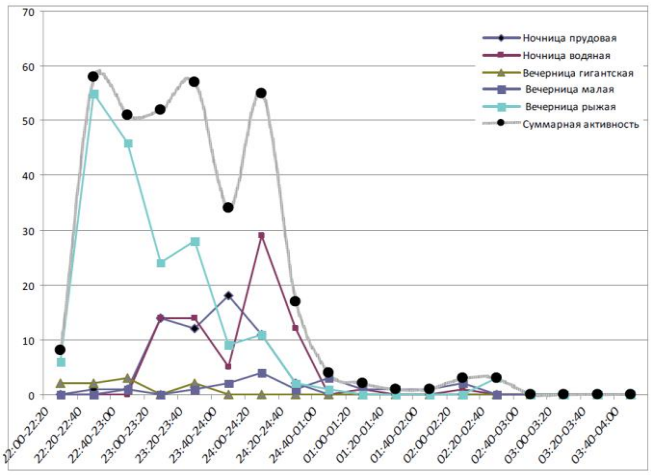


Рис. 6. Активность видов рукокрылых на суходольном лугу

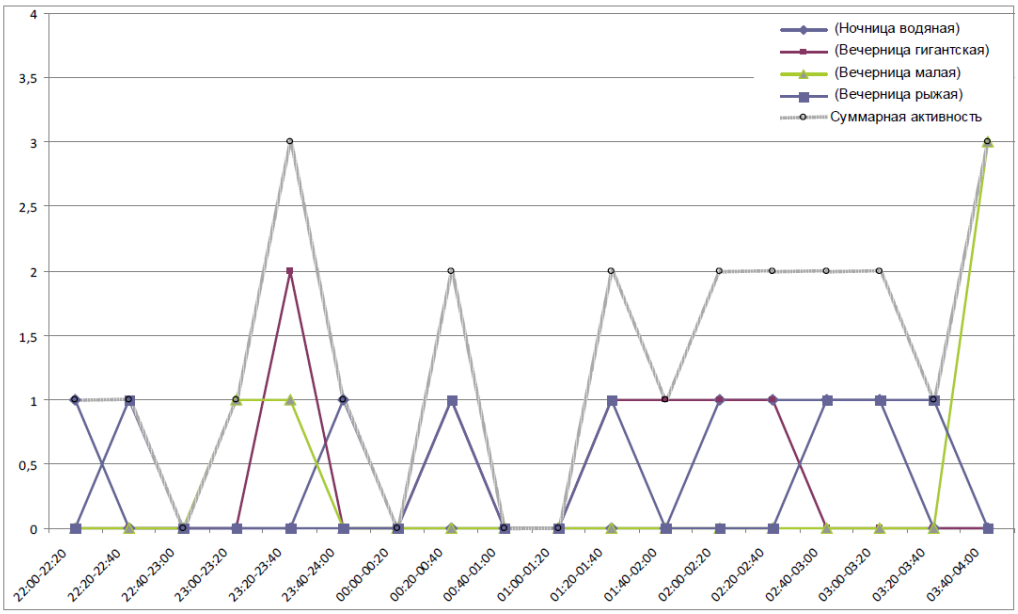


Рис. 7. Активность видов рукокрылых на просеке леса

Анализируя полученные графики активности отдельных видов по местообитаниям (Рис. 5–7), можно сделать вывод, что в то время, как активность летучих мышей после часа ночи на берегу пруда и на суходольном лугу уменьшается, а ближе к утру почти не проявляется, на просеке леса, наоборот, активность начинает увеличиваться. При этом количество сигналов в последнем местообитании оставалось крайне низким. На наш взгляд, рукокрылые используют просеку леса только для транзитного пролета, т. е. здесь рукокрылые не ведут охоту. Ввиду малого количества зарегистрированных сигналов определение суточной активности летучих мышей в данном местообитании не производилось.

Общий средний пик активности всех видов на берегу пруда и на лугу примерно одинаков и лежит в диапазоне 22:00 – 0:20 (Рис. 5–7). Активность отдельных видов в разных местообитаниях несколько отличается друг от друга. У большинства видов на берегу пруда активный лет начинается с 22:40, резко возрастает и длится в течение двух часов, до 0:40. Исключением являются вечерница малая, у которой пик активности лежит в диапазоне с 22:00 до 23:00, и ночница водяная, у которой два пика активности – с 22:00 до 23:20 и с 0:20 до 1:40. На суходольном лугу пик активности вечерницы рыжей начинается с 22:40 и продолжается до 23:40. Активность ночницы прудовой немного смещена, начинается в 23:20 и длится до 0:20. Ночница водяная проявляла наибольшую активность в период с 23:00 до 0:40.

ВЫВОДЫ

1. Всего на исследуемой территории было зарегистрировано 12 видов, относящихся к отряду Рукорылые (Chiroptera), семейству Гладконосые (Vespertilionidae) и 5 родам: *Pipistrellus* (4 вида), *Nyctalus* (3), *Myotis* (2), *Eptesicus* (1), *Plecotus* (1), *Vespertilio* (1); один из зарегистрированных видов Pipistrellus kuhlii является новым для фауны Калужской области; 1 вид – *Nyctalus lasiopterus* включен в Красную Книгу России (3 кат.); 4 вида являются редкими, охраняемыми на территории Калужской области: *Nyctalus lasiopterus, Myotis dasycneme, Pipistrellus nathusii* и *Vespertilio murinus*.

2. Максимальное разнообразие видов наблюдается на берегу пруда и на суходольном лугу (по 11 видов), минимальная – на лесной просеке, всего 8 видов. Общими для всех трех местообитаний являются 7 видов, 4 вида отмечались только в двух местообитаниях, Ушан бурый был зарегистрирован только на берегу пруда и в других местообитаниях не отмечался. Сравнение видового состава летучих мышей по рассчитанным индексам Чекановского-Серенсена показало очень высокую схожесть видового состава летучих мышей во всех трех местообитаниях.

3. Активный лет и охота большинства видов летучих мышей на берегу пруда и суходольном лугу начинается после 22 часов и продолжается до 2 часов 40 минут, пик их активности приходится на период с 22:20 до 0:20, на лесной просеке лет продолжался до 4:00 и не имел ярко выраженных пиков активности. Периоды активности у большинства видов схожи и имеют схожие по времени пики активности, исключение составляет ночница водяная, у которой наблюдалось два пика активности – «вечерний» и «ночной» (с 22:20 до 23:20 и с 0:20 до 1:40).

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев С.К., Рогуленко А.В. Новый для фауны Калужской области вид летучей мыши // Известия Калужского общества изучения природы местного края. Книга девятая. – Калуга, 2009. – С. 177-179.

2. Васеньков Д.А. Использование ультразвукового детектора для учета рукокрылых (Chiroptera) в летнем местообитании в Московской области // Териофауна России и сопредельных территорий. Международное совещание (IX Съезд Териологического общества при РАН). – М.: Товарищество научн. изд. КМК. 2011. – С. 18.

3. Емельянова А.А., Христенко Е.А. Метод мобильного акустического ультразвукового мониторинга рукокрылых // Вестник ОГУ №6 (155), 2013. – С. 149-154.

4. Кожурина Е.И. Конспект фауны рукокрылых России: систематика и распространение // Plecotus et al., 2009, вып. №11-12. – С. 71–105.

5. Красная книга Калужской области. – Калуга: Золотая Аллея, 2006. – С. 571–574.

6. Красная книга Калужской области. Том 2. Животный мир. – Калуга: ООО «Ваш Домъ», 2017. – С. 335-338.

7. Крускоп С.В. Звери средней полосы России: атлас-определитель млекопитающих. – М.: Фитон XXI, 2015 – С. 131-159.

8. Крускоп С.В. Летучие мыши: происхождение, места обитания, тайны образа жизни. – М.: Фитон XXI, 2013 – 183 с.

9. Кузякин А.П. Летучие мыши: Систематика, образ жизни и польза для сельского и лесного хозяйства. – М.: Советская наука, 1950. – 444 с.

10.Кунаков М.Е. Животный мир Калужской области. – Тула: Приокское кн. изд-во, 1979, – 168 с.

11.Марголин В.А., Круглова Т.А., Шашков М.П., Марголип А.В. Аннотированный каталог летучих мышей Калужской области // Вопросы археологии, истории, культуры и природы Верхнего Поочья. Материалы. VIII конференции. – Калуга, 2001. – С. 356-359.

12.Николаев В.А. Животный мир Калужской губернии // Очерки Калужской губернии, раздел 2. – Калуга, 1925. – 22 с.

13.Павлинов И.Я., Крускоп С.В., Варшавский А.А., Борисенко А.В. Наземные звери России. Справочник-определитель. – М.: изд-во КМК, 2002. – С. 44-78.

14.Панютин К. К., Крускоп С. В. Гигантская вечерница // Красная книга Российской Федерации (животные) / Гл. ред. В. И. Данилов-Данильян и др. М.: АСТ: Астрель, 2001. – С. 613–614.

15.Розенберг Г. С., Рянский Ф. Н. Теоретическая и прикладная экология. Учебное пособие. 2-е изд. – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. пед. ин-та, 2005. – С.174.

16.Смирнов Д. Г., Вехник В. П. О современном распространении *Pipistrellus kuhlii* (Ciroptera: Vespertilionidae) в Поволжье // Поволжский экологический журнал, №2, 2011. – 193-202.

17.Чернышев В. Б. Суточные ритмы активности насекомых. – М.: Изд-во МГУ, 1984. – 216 с.

18.Чернышев В. Б. Экология насекомых. Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1996. – 304 с.

19.Jones K. E. et al. 2011. Indicator Bats Program: a system for the global acoustic monitoring of bats // Biodiversity monitoring and conservation: bridging the gaps between global commitment and local action. – London: Blackwell Press. – 356 p.

20.Jones K. E., et al. 2013. Indicator Bats Program: A System for the Global Acoustic Monitoring of Bats. // Biodiversity monitoring and conservation: bridging the gaps between global commitment and local action. – Wiley. London. – Pp. 211247. – Doi: 10.1002/9781118490747.ch10.

21.Maynard M. A. Echo Meter Touch 2. Handheld Bat Detector. 2011. www.echometertouch.com (accessed 08.07.2019).

22.Walters et al., 2012. A continental-scale tool for acoustic identification of European bat // Journal of Applied Ecology ,49, Pp. 1064-1074.

Руководитель:
Михайлова Мария Вячеславовна,
научный сотрудник,
МГУ имени М.В. Ломоносова, Биологический факультет,
Научно-исследовательский зоологический музей

Научный консультант:
Петров Кирилл Алексеевич,
кандидат биологических наук

По итогам защиты этой работы Элина Хусаинова в апреле 2020 года стала призером (3-е место) Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей среды в номинации «Зоология позвоночных».

УДК 633.1

Оценка сортов озимой пшеницы по морфометрическим параметрам и урожайности в условиях склоновой микрозональности

Estimating winter wheat varieties by morphometric parameters and yield in conditions of slope microzonality

Елизавета Боброва

• ГБУДО «Белгородский областной детский эколого-биологический центр», г. Белгород

Yelizaveta Bobrova

• Belgorod Regional Children's Ecological and Biological Centre, Belgorod City

Аннотация. Представленная работа выполнена с целью провести оценку сортов озимой пшеницы по урожайности и морфометрическим параметрам в пределах склоновых агроландшафтов для выявления наилучших условий для конкретного сорта. Результаты исследований показали, что морфометрические показатели являются определяющими критериями экологической адаптивности растений к фактору мезорельефа. Экологическая адаптивность сортов выражалась в изменении высоты растений, площади листовой поверхности и массы сухого вещества. Представленный набор сортов показал устойчивую урожайность.

Ключевые слова: озимая пшеница; урожайность; сорт; морфометрические показатели; склоновые агроландшафты; экологическая адаптивность

Abstract. The work was carried out with the aim of assessing winter wheat varieties by yield and morphometric parameters within slope agricultural landscapes in order to identify the best conditions for a particular variety. The results of the studies showed that morphometric indicators are the determining criteria for the ecological adaptability of plants to the mesorelief factor. The ecological adaptability of the varieties was expressed in changing the height of plants, the area of the leaf surface and the mass of dry matter. The presented set of varieties showed a stable yield.

Keywords: winter wheat; yield; variety; morphometric parameters; slope agricultural landscapes; ecological adaptability

Одной из важнейших зерновых культур в нашей стране является озимая пшеница. Эта сельскохозяйственная культура, занимающая доминирующее положение по посевным площадям, является главной в обеспечении продовольственной безопасности страны. Хлебные изделия из пшеничной муки обладают высокими питательными и вкусовыми качествами. Усвояемость продукта превосходит хлеба из муки других зерновых культур. Помимо этого, еще одним полезным качеством озимой пшеницы является ее ценность как кормовой культуры. Пшеничные отруби представляют собой ценный концентрированный корм, который подходит для всех видов сельскохозяйственных животных. Солома измельчается, затем ее добавляют в кормовую патоку, потом используют как грубый корм для крупного рогатого скота.

В связи с тем, что озимая пшеница представляет высокоценную и полезную культуру, она требует постоянного изучения, совершенствования технологии ее возделывания и селекции новых сортов с целью повышения качества и объемов продукции.

Цель работы – провести оценку сортов озимой пшеницы по урожайности и морфометрическим параметрам в пределах склоновых агроландшафтов для выявления наилучших условий для конкретного сорта.

Задачи исследования:

1. Провести анализ климатических условий в пределах изучаемой территории.
2. Оценить запасы продуктивной влаги в условиях склоновых агроландшафтов.
3. Проанализировать долю всходов и перезимовавших растений.
4. Доказать влияние орографических условий на изменение морфометрических параметров растений.
5. Выявить зависимость урожайности сортов озимой пшеницы от орографических условий.

Объект исследования: сорта озимой пшеницы: Белгородская 16, Ариадна, Синтетик и Корочанка

В качестве **гипотезы исследования** выдвинуто предположение о том, что в условиях плакорных и склоновых сельскохозяйственных угодий формируется неоднородный микроклимат, который оказывает влияние на объем запасов продуктивной влаги в почве, изменение высоты, площади листовой поверхности, массы сухого вещества и урожайность сортов озимой пшеницы.

Исследования проводили в 2018–2019 годах.

ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА: ЕЕ ЦЕННОСТЬ, ОСОБЕННОСТИ ПРОИСХОЖДЕНИЯ И ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

Издавна известно, что одной из самых древних и наиболее распространенных продовольственных культур в мире является озимая пшеница. Зерно озимой пшеницы особенно ценно, оно богато высоким содержанием белка, жира, углеводов и других питательных элементов. Озимая пшеница является традиционно ведущей зерновой культурой в таких регионах, как Северный Кавказ, Центрально-Черноземный регион, Украина. Озимая пшеница влаголюбивое растение, для нее характерно кущение, очень раннее созревание и высокая устойчивость к засухе и сухому ветру.

Происхождение данной культуры подлинно неизвестно. Пшеница относится к роду *Triticum*, который включает более 30 видов. Пленчатые виды этого рода были обнаружены при археологических раскопках на территории современных государств – Ирак, Иордания, Турция, их возраст отнесен к 7000–6500 лет до н. э. Древние формы мягкой озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) происходят из Западной Азии. Основным местом сосредоточения различных их форм является Бухара, Северная Индия, Афганистан, Иран. Формы твердых пшениц наиболее сосредоточены в Северной Африке. Именно это место отмечают центром зарождения твердых пшениц. Есть представление, что пшеница перекочевала из Азии в Европу еще до нашей эры. В Америку и Австралию ее завезли в XVI-XVII веках. Пшеницу возделывали не только для собственных нужд, но и для торговли с другими народами [1].

В настоящее время в мире насчитывается более 250 разновидностей и несколько тысяч сортов пшеницы.

Пшеница принадлежит к семейству злаков, является холодостойкой и при температуре 1-2°С наблюдается прорастание семян. Однако, оптимальными условиями для прорастания и появления всходов считается температура 11–15°С.

В зимнее время озимая пшеница устойчива к понижению температур на глубине узла кущения до минус 15°С, а высокоморозостойкие сорта – до минус 20°С. В случае перерастания в осеннее время, то есть образования 5-6 побегов, растения утрачивают морозоустойчивость, повреждаются или погибают. Наиболее оптимальной температурой в процессе вегетационного периода является 17-21°С [2].

Озимая пшеница требует определенного количества влаги в течение всей вегетации. Прорастание семян затрачивает 50-55% влаги от массы зерен. Оптимальная влажность почвы составляет 70-80%. Наиболее опасен для посевов недостаток влаги в почве в фазу прорастания семян и появления всходов. Дефицит влаги на этапе кущения сокращает продуктивную кустистость, а в период колошения и цветения – зернистость колоса. Высокая урожайность озимой пшеницы обеспечивается при условии, если весенние запасы влаги в метровом слое почвы достигают 200 мм, а на период колошения – не менее 80-100 мм.

Хороший рост озимой пшеницы и формирование высокой урожайности обеспечивается на плодородных почвах с высоким содержанием гумуса (не ниже 4%) и элементов минерального питания. Самыми подходящими для возделывания пшеницы являются черноземы, каштановые, темно-серые оподзоленные почвы среднесуглинистые механического состава с нейтральной реакцией (pH 7,0). Неблагоприятные условия отмечаются на солонцах и кислых почвах тяжелого механического состава, а также заболоченных почвах.

Рис. 1. Фазы всходов и цветения озимой мягкой пшеницы

Озимая пшеница – растение длинного дня и требовательна к свету (рис. 1). В условиях недостаточного освещения происходит близкое формирование узла кущения к поверхности почвы, что способствует недостаточному закаливанию и зимостойкости растений. Низкое весеннее освещение приводит к чрезмерному росту нижних междоузлий и, как следствие, полеганию растений. В условиях плохого света в фазу налива и созревания зерна происходит ухудшение его качества, что характерно для загущенных посевов [3].

Озимая пшеница имеет сравнительно долгий вегетационный период, что позволяет ей с высокой долей вероятности активизировать потребление полезных веществ из почвы. Однако потребность в элементах питания у нее неоднородная и зависит от фазы развития растений. Поэтому целесообразно проводить подкормку озимой пшеницы в весеннее время.

Азот является необходимым элементом в течение вегетации. Наиболее активно растения поглощают его в фазы выхода в трубку и колошения. Весенняя подкормка озимой пшеницы особо необходима, так как вследствие низких температур и возможного переувлажнения почв замедляются нитрификационные процессы, а водный раствор вымывает нитратный азот в более глубокие слои почвы, при этом растения могут подвергаться азотному голоданию даже на плодородных почвах [4].

Фаза всходов предполагает увеличение высокой потребности у пшеницы в фосфорном питании, что активизирует оптимальное развитие корневой системы. В условиях хорошей обеспеченности влагой корни могут в осеннее время достигать глубины более 1 метра, что увеличивает степень морозостойкости озимой пшеницы. Содержание фосфора поднимает уровень дифференциации и формирует большее количество зерен в колосе. Недостаток этого элемента в начальные фазы развития нельзя компенсировать прочим активным обеспечением минеральными удобрениями растений в более поздние сроки.

В условиях недостаточного содержания легкоусвояемого калия в почве в фазы отрастания, трубкования до цветения пшеницы обуславливает значительное отставание растений в росте и развитии. Они приобретают большую чувствительность к колебаниям температуры и влажности почвы. Если в осеннее время отмечается удовлетворительная обеспеченность растений фосфором и калием, происходит усиление морозостойкости озимой пшеницы, а достаточное потребление ими азота поднимает содержание в зерне белка. Однако, избыточное содержание азота, как и чрезмерное увлажнение почвы, способствует полеганию растений [4].

Таким образом, можно сказать, что озимая пшеница является широко распространенной, полезной и ценной культурой в сельскохозяйственном производстве, требующей определенных оптимальных климатических условий для нормального развития и ряда технологических особенностей возделывания.

ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Полевые исследования по изучению изменения морфометрических параметров и урожайности озимой пшеницы в зависимости от орографических и климатических экологических условий были организованы в условиях ландшафтно-полевого опыта.

Площадь ландшафтно-полевого опыта составляет 112 га. Он расположен на юге Среднерусской возвышенности. Участок включает плакор и прямой склон южной экспозиции, приуроченный к долине реки Ерик. Протяженность его составляет 800 м, уклон изменяется от 1 до 8° (рис. 2). Характер рельефа на изучаемой территории представляет 2 типа местности: плакорный и склоновый. Плакорный тип мезорельефа представляет собой равномерное распределение выпавших атмосферных осадков, тепла и света. В склоновом типе мезорельефа сочетаются элювиальный выноса вещества по профилю с поверхностным стоком. При увеличении крутизны склона происходит возрастание активности эрозионных процессов, усиливается инсоляция и падает влагообеспеченность почвы [5].

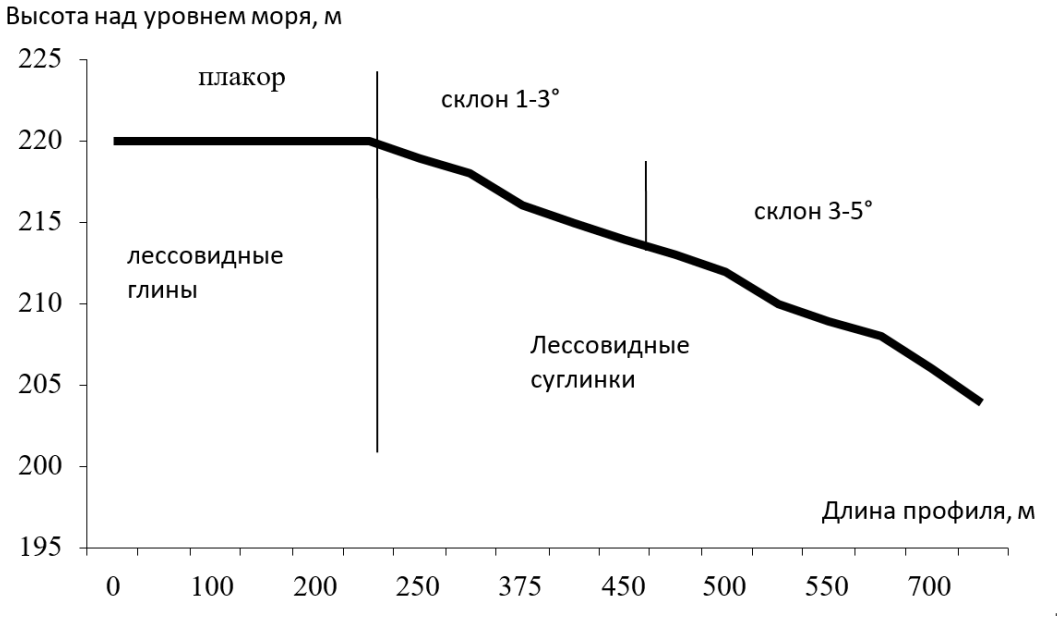


Рис. 2. Схема гипсометрического профиля района исследования

В ландшафтно-полевом опыте выделяется плакор и склон южной экспозиции крутизной 1-3° и 3-5°. Южная экспозиция склона выбрана в связи с четким выражением контрастности между ландшафтными микрозонами по экологическим условиям. При проведении исследований ландшафтно-полевой опыт был заложен в каждой выделенной ландшафтной микрозоне.

Адаптивно-ландшафтный подход лежит в основе ландшафтно-полевого опыта. Его сущность исходит из познания взаимосвязей и различий между ландшафтными микрозонами, влияния меняющихся экологических условий на сорта озимой пшеницы. Каждый сорт по-разному адаптируется к факторам мезорельефа. В связи с этим увеличивается роль сорта в формировании продуктивности агроэкосистем.

В первую очередь на местности определили границы опытного участка с целью произведения учета урожая озимой пшеницы с делянки. Повторность опыта 6-кратная. Каждая повторность состояла из четырех делянок. Общая площадь одной делянки в опыте составляла 10 м^2 (1×10 м). Предшественник озимой пшеницы – черный пар. Технология выращивания этой культуры общепринятая.

Почвенный покров участка на плакоре представлен черноземами типичными среднегумусными среднемощными глинистыми. Почвами микрозоны склона крутизной 1-3° являются черноземы типичные малогумусные среднемощные слабосмытые тяжелосуглинистые. Нижняя часть склона крутизной 3-5° в качестве фоновой почвы представляет чернозем типичный малогумусный маломощный среднесмытый тяжелосуглинистый.

ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДУЕМЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Белгородская 12 – мягкая озимая пшеница, включена в Госреестр по Центрально-Черноземному региону. Выведена методом гибридизации (местная линия Л-96 х местная линия М-166).

Биологические признаки: сорт среднеспелый. Вегетационный период 296–308 дней. Зимостойкость выше средней. Высота растений 76–107 см. Устойчивость к полеганию. Сорт не подвержен мучнистой росе, восприимчив к бурой ржавчине, сильно восприимчив к твердой головне. Требуется протравливание семян, фунгицидные обработки.

Апробационные признаки: разновидность эритроспермум. Куст промежуточный. Соломина полая, прочная. Лист неопушенный, с восковым налетом. Колос цилиндрический, белый, средней длины и плотности. Ости средней длины, слаборасходящиеся, средней грубости, белые. Колосковая чешуя яйцевидная. Зубец клювовидный, средней длины. Плечо скошенное, средней ширины. Киль сильно выражен. Зерно средней крупности - крупное, яйцевидное, красное. Бороздка неглубокая. Масса 1000 зерен 40-55 г. Средняя урожайность – 28,7 ц/га.

Зона возделывания: рекомендуется для возделывания в 5 регионе РФ.

Синтетик – мягкая озимая пшеница (рис. 3). Включен в Госреестр селекционных достижений РФ с 2008 года. Выведен при индивидуальном отборе из гибридной популяции F_3 {[(Одесская 130×Ольвия) × Одесская 51] × [Одесская 51 × (Мироновская 808 × Аврора)] [[(Одесская 51 × Иния 66) (Одесская 51 × WS1877 «И») (Ольвия × Одесская 130)]}.

Рис. 3. Сорт мягкой озимой пшеницы Синтетик

Биологические признаки: сорт лесостепного и степного экотипа. Относится к среднеспелой группе пшениц. Обладает повышенной устойчивостью к «стеканию» зерна, чем отличается от районированных в регионе сортов озимой пшеницы. Зимостойкость высокая при достаточном времени прохождения закалки. Устойчив к весенним заморозкам. Засухоустойчивость на уровне Одесской 267. Среднерослый, высота несколько ниже Одесской 267. По реакции к болезням близок к Одесской 267. Устойчив к ВЖКЯ. Скрытостебельными вредителями поражается слабее Белгородской 12 и Одесской 267.

Апробационные признаки: разновидность эритроспермум. Высота растения 64–84 см. Колос белый остистый (длина 9–10 см), цилиндрический, средней плотности (19–22 колоска на 10 см стержня). Зерно красное, яйцевидной формы. Длина хохолка на зерновке средняя. Тип куста промежуточный. Ости длинные, расходящиеся, грубые, белой окраски. Зубец колосковой чешуи прямой, средней длины. Восковой налет на влагалище флагового листа средний. Колос имеет средний восковой налет. Окрашивание фенолом темное. Твердозерный. Натура зерна в среднем 753 г/л. Содержание сырой клейковины 28,0–31,2%. Масса 1000 зерен – 39–52 г. Потенциальная продуктивность зерна более 81 ц/га.

Зона возделывания: рекомендуется для возделывания в 5 регионе РФ. Предложен для районирования Инспектурой по Курской области.

Ариадна – мягкая озимая пшеница (рис. 4). Включена в Госреестр селекционных достижений РФ с 2008 года. Выведена при индивидуальном отборе из гибридной популяции F_2, полученной от скрещивания {[(Одесская 130×Ольвия) × Одесская 51] × [Одесская 51 × (Мироновская 808 × Аврора) (Одесская 51 × WS1877 «И»)] × Юна}.

Рис. 4. Сорт мягкой озимой пшеницы Ариадна

Биологические признаки: сорт лесостепного экотипа. Отличается более высокой зимостойкостью по сравнению с Одесской 267. Относится к среднеспелой группе. Среднерослый. Устойчив к полеганию и осыпанию. Умеренно восприимчив к бурой ржавчине, подвержен твердой головне, снежной плесени.

Апробационные признаки: разновидность эритроспермум. Высота растения 80–91 см (на уровне Одесской 267). Колос белый остистый (длина 9–10 см), веретеновидный, средней плотности (19–22 колоска на 10 см стержня). Зерно красное, полуудлиненной формы. Основание зерновки с редкими волосками. Тип куста полупрямостоячий. Восковой налет на влагалище флагового листа и колосе сильный. Зубец колосковой чешуи острый, средней длины, прямой. Киль выражен сильно. Ости длинные, расходящиеся, грубые, белой окраски. Твердозерный. Натура зерна в среднем 838 г/л. Содержание сырой клейковины варьировало в пределах 23,1–34,5%. Масса 1000 зерен – 39–51 г. Сорт способен формировать клейковину первой группы качества. Потенциальная продуктивность более 88 ц/га.

Зона возделывания: рекомендуется для возделывания в 5 регионе РФ. Предложен для районирования с 2008 года Инспектурой по Орловской области.

Корочанка – мягкая озимая пшеница (рис. 5). Включена в Госреестр по ЦЧЗ с 2011 года. Выведен индивидуальным отбором из гибридной популяции в F_3 от скрещивания сортов: Альбатрос одесский × Одесская 267.

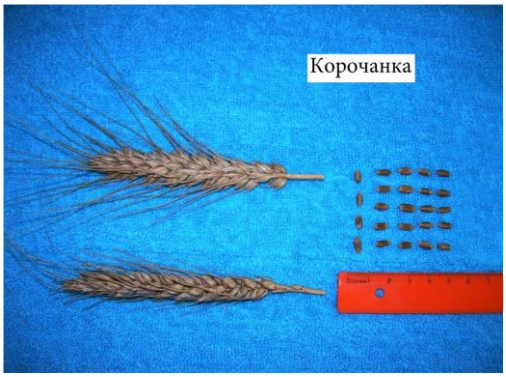


Рис. 5. Сорт мягкой озимой пшеницы Корочанка

Биологические признаки: сорт степного экотипа. Относится к среднескороспелой группе. Жаростойкий и засухоустойчивый. По высоте на 8 см выше Белгородской 12 и на 15 см выше Одесской 267 (среднее за 4 года). Отличается высокой зимостойкостью, устойчивостью к весенним заморозкам. Слабо реагирует на резкое снижение температур (короткий период закалки). По реакции к болезням подобен Одесской 267. Более устойчив к поражению скрытостебельными вредителями по сравнению с Белгородской 12.

Апробационные признаки: разновидность эритроспермум. Высота растения 88–112 см. Колос белый остистый (длина 9–10 см), пирамидальный, средней плотности (19–22 колоска на 10 см стержня). Зерно красное, полуудлиненной формы, верхушка с редкими волосками. Ости длинные, расходящиеся, грубые, белой окраски. Тип куста прямостоячий. Зубец колосковой чешуи острый, средней длины, прямой. Киль выражен сильно. Восковой налет листа в период кущения слабый. Окраска зерна фенолом темная. Твердозерный. Натура зерна в среднем 767 г/л. Масса 1000 зерен – 43,6 г. Содержание сырой клейковины 28,0–29,0%. Средняя урожайность – 49,1 ц/га.

Зона возделывания: рекомендуется для возделывания в 5 регионе РФ. Предложен для районирования с 2008 года Инспектурой по Белгородской области [10].

Урожайность была определена путем взвешивания зерна с каждой делянки во время уборки урожая.

Для определения влажности почвы использовали термостатно-весовой метод [6]. Этот метод предполагает: 1) специальное бурение скважин на глубину 1 м 2) произведение отбора почвенных проб через определенный интервал почвенного профиля (в нашем случае через 10 см) 3) помещение отобранных образцов влажной почвы в алюминиевые бюксы, их закрытие крышками 4) доставка образцов в лабораторию 5) взвешивание на электронных весах. Перед взятием пробы бюксы нумеруют и записывают их массу в соответствии с глубиной взятия образца. 6) после взвешивания бюксы с влажной почвой в открытом состоянии ставят в термостат при температуре 105ºС, пробы почвы высушивают до постоянной массы.

Определение запасов продуктивной влаги производили по формуле [7]:

$W = W_v \times h \times d_v$, где (1)

W – общая влажность, мм;

W_v – влажность в %;

h – толщина слоя почвы, см;

d_v – объемная плотность почвы.

$W_{д.а.в.} = ОВ – ВЗ$, где (2)

$W_{д.а.в.}$ – запасы продуктивной влаги, мм; ОВ – общая влага, мм; ВЗ – влажность. завядания, мм.

Запасы продуктивной влаги (мм) оцениваются по следующей шкале:

В слое 0-20 см		**В слое 0-100 см**	
запасы хорошие	>40	запасы очень хорошие	>160
удовлетворительные	20-40	хорошие	160-130
неудовлетворительные	<20	удовлетворительные	130-90
		плохие	90-60
		очень плохие	<60

При проведении работы были использованы полевые, лабораторные и математические методы [8]. Оценка климатических условий производилась при использовании гидротермического коэффициента, который равен отношению суммы осадков за период с температурами выше 10°С к сумме температур воздуха выше 10°С, увеличенной в 10 раз [9]. Шкала влагообеспеченности территории представлена в таблице 1.

Таблица 1

Шкала влагообеспеченности территории по Селянинову Г.Т. (1937)

Показатель ГТК	**Степень влагообеспеченности**
менее 0,3	очень сухие условия
0,3-05	сухие условия
0,5-0,7	засушливые условия
0,7-1,0	недостаточное увлажнение
1,0	баланс прихода и расхода влаги
1,1-1,5	достаточное увлажнение
более 1,5	избыточное увлажнение

ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

Одним из значимых и определяющих рост и развитие сортов озимой пшеницы является климатический фактор. Территория исследования приурочена к умеренному климатическому поясу. В основу анализа были взяты показатели 2018 и 2019 года. Для расчета были взяты данные о сумме активных температур, величины среднемесячных температур и выпадающих атмосферных осадков за исследуемый период.

Полученные метеоданные показали, что период вегетации 2018 г. начался во второй декаде апреля. Температура воздуха была выше среднемноголетней и составила в среднем за месяц 11,4°С. В апреле отмечалось достаточное количество выпавших осадков (47,4 мм). В мае количество осадков оставалось на прежнем уровне 44,4 мм. Однако, в этом месяце температура воздуха (19,9°С) оказалась значительно выше среднемноголетней (14,6°С). В июне количество выпавших атмосферных осадков составило 45 мм, что значительно ниже среднемноголетнего значения (63 мм). Среднемесячная температура воздуха находилась на уровне 20,7°С. Июль характеризовался длительными затяжными дождями, за этот месяц выпало 247,4 мм осадков, но было тепло (температура воздуха составила 23,2°С). Август, наоборот, отличался отсутствием осадков и высокой температурой воздуха 23,9°С, что значительно выше среднемноголетней температуры (18,7°С).

Период вегетации 2019 г. начался в середине апреля (рис. 6). Температура воздуха была близка к среднемноголетней и составила в среднем за месяц 11,3°С. В апреле отмечалось достаточное количество выпавших осадков (45,9 мм). В мае количество осадков незначительно увеличилось и составило 53,4 мм. Кроме того, в этом месяце температура воздуха (17,8°С) оказалась незначительно выше среднемноголетней (14,6°С). В июне количество выпавших атмосферных осадков снизилось и составило 12,5 мм, что значительно ниже среднемноголетнего значения (63 мм). Среднемесячная температура воздуха находилась на уровне 24,5°С. В июле отмечался баланс тепла и влаги. Август отличался низким количеством осадков и повышенной температурой воздуха 21,3°С, что значительно выше среднемноголетней температуры (18,7°С).

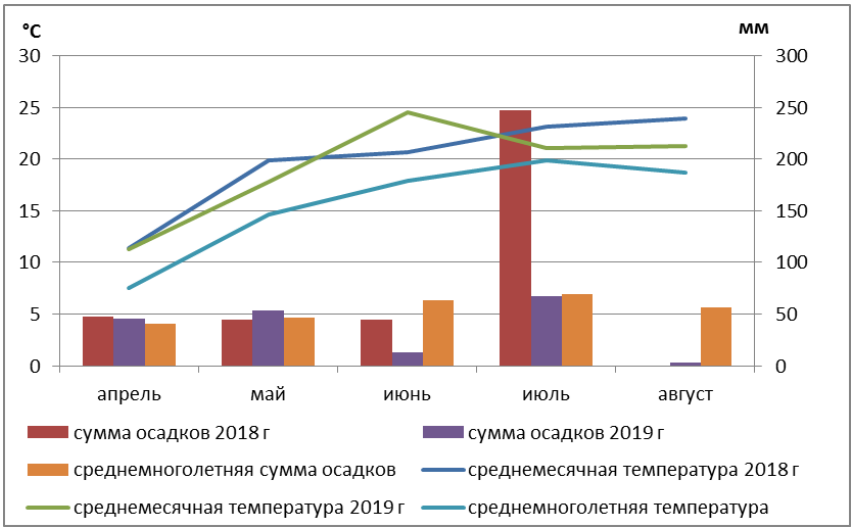


Рис. 6. Характеристика метеоусловий за период вегетации 2018 и 2019 гг.

Для более полной оценки влагообеспеченности территории был рассчитан гидротермический коэффициент (рис. 7). Анализ полученных данных ГТК показал, что в 2018 году ГТК составил 1,7, что характеризует период как избыточно увлажненный. За период вегетации 2019 года сложились засушливые климатические условия (ГТК=0,7).

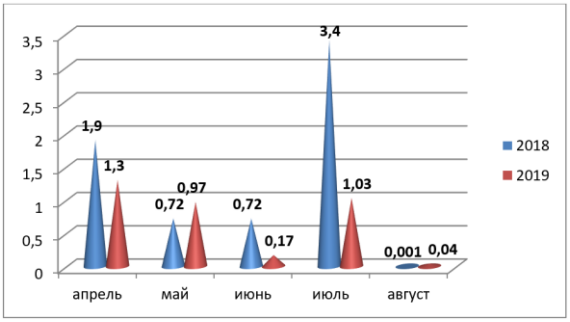


Рис. 7. Характеристика периода вегетации в соответствии с ГТК за 2018 и 2019 гг.

В апреле 2018 г. выпало 49,4 мм осадков при сумме активных температур 260°С. ГТК составил 1,8. В мае и июне ГТК равнялся 0,75, что характеризовало этот период как недостаточно увлажненный. В июле наблюдалась дождливая погода, выпало 247,4 мм осадков, что привело к избыточному переувлажнению, ГТК был равен 3,4. Август отличился отсутствием осадков. Таким образом, в 2018 г. сложились неоднородные метеорологические условия за период вегетации: отмечались и засушливые условия, и, особенно, периоды избыточного увлажнения, которые способствовали увеличению степени прорастания зерна в растениях озимой пшеницы.

В апреле 2019 г. ГТК был равен 1,3, что соответствует балансу тепла и влаги. В мае количество осадков увеличилось до 53,4 мм, сумма температур составила 551,8°С, ГТК равнялся 0,97, что характеризовало этот месяц как достаточно увлажненный. В июне выпадение атмосферных осадков снизилось до 12,5 мм, при этом наблюдался рост температуры воздуха (735°С в сумме). ГТК составил 0,17 и свидетельствовал о повышении засушливости климата. В июле сумма активных температур воздуха снизилась и составила 654,1°С, а количество осадков – 67,5 мм, ГТК равнялся 1,03. Август характеризовался сухим климатом. Таким образом, в 2019 г. сложились засушливые условия вегетации.

ОЦЕНКА ЗАПАСОВ ПРОДУКТИВНОЙ ВЛАГИ В ПОЧВЕ В УСЛОВИЯХ СКЛОНА

Общая влага почвы включает непродуктивную и продуктивную влагу. Данные исследования направлены на изучение содержания запасов продуктивной влаги почвы. По шкале А.Ф. Вадюниной [7] запасы влаги в слое 0–20 см более 40 мм являются хорошими. В нашем случае запасы продуктивной влаги изменялись от 77,2 до 106,3 мм в зависимости от орографических условий, следовательно, были высокими. Оценка значимости различий средних по запасам продуктивной влаги в слое почвы 0–20 см в 2017–2018 гг. показала, что достоверно наибольшие запасы влаги отмечались на плакоре (107 мм) (рис. 8). В условиях микрозоны склона крутизной 3-5°

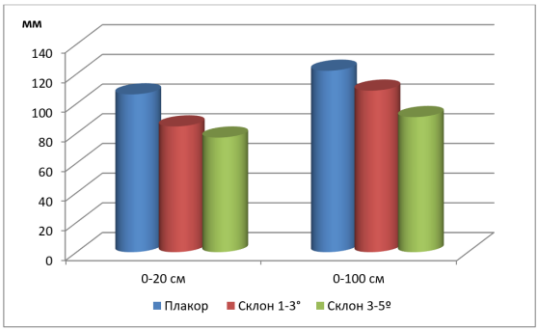


Рис.8. Различия средних по запасам продуктивной влаги в слое почвы 0-20 и 0-100 см в зависимости от фактора мезорельефа

отмечалось минимальное их содержание (77 мм). Причиной такого распределения является неоднородность климатопа каждой выделенной агроландшафтной микрозоны.

В ходе исследования установлено, что достоверно наибольшие запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы в изучаемых микрозонах отмечались на плакоре (122 мм) в сравнении с частью склона крутизной 3-5° (92 мм). На такое распределение влаги значительное влияние оказал метеорологический фактор – неравномерное выпадение атмосферных осадков, усиление испарения влаги с поверхности почвы с увеличением крутизны склона.

Хорошие запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы находятся в пределах 130–160 мм; удовлетворительные – 90–130 мм [7]. Следовательно, в изучаемых агроландшафтных микрозонах запасы влаги были удовлетворительными.

Таким образом, влажность почвы и состояние запасов продуктивной влаги в представительных агроэкосистемах зависят от климатических и орографических экологических факторов. В условиях изучаемых агроэкосистем в метровом слое почвы сформировались удовлетворительные запасы продуктивной влаги (92–122 мм). В поверхностном слое почвы наблюдались хорошие запасы влаги на всех изучаемых участках (77–107 мм).

АНАЛИЗ ВСХОЖЕСТИ И ПЕРЕЗИМОВКИ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Качество всходов и условия перезимовки посевов озимой пшеницы имеют важное значение в определении ее потенциальной продуктивности. Сроки посевов исследуемых сортов озимой пшеницы указаны в табл. 2. Норма высева составляла 4500000 на гектар.

Таблица 2

Календарные сроки посевов сортов озимой пшеницы по годам исследования (2018-2019 гг.)

Годы исследования	Срок посевов
2017–2018 гг.	8 сентября 2017 г.
2018–2019 гг.	11 сентября 2018 г.

На качество всходов и условия перезимовки посевов озимой пшеницы значительное влияние оказывает климатический фактор. Появление всходов растений зависит от количества выпавших атмосферных осадков, запасов продуктивной влаги в поверхностном слое почвы в период посева, а также орографических условий. В среднем за 2018–2019 гг. доля всходов от нормы высева изменялась от 58,5% до 75,9% в зависимости от геоморфологических условий (табл. 3). Следует отметить преобладание показателей по данному параметру в микрозоне крутизной 1–3° (75,9%) по сравнению с плакором (68,2%).

Таблица 3

Доля всходов от нормы высева за годы исследования, % (2018–2019 гг.)

Сорта	Плакор	Склон 1-3°	Склон 3-5°
Белгородская 16	61,4	78,2	66,9
Ариадна	62,4	83,8	54,2
Синтетик	78,2	76,7	53,8
Корочанка	70,9	64,9	59,1
Среднее	68,2	75,9	58,5
НСР95 фактор А – рельеф 10,4; фактор В – сорт 11,5			

Достоверно наибольшие показатели по данному критерию выявлены у сорта Синтетик (78,2%) на плакоре; Ариадна (83,8%) в микрозоне склона 1-3°.

На условия перезимовки посевов озимой пшеницы влияют различные климатические параметры такие, как количество выпавших атмосферных осадков, толщина снежного покрова, температура воздуха в зимний период, а также оказывают влияние орографические условия и морозостойкость сорта. Наиболее опасным периодом, который определяет насколько эффективной будет перезимовка озимых, является рубеж зимы и весны. Снежный покров тает, а ему на смену возвращаются заморозки, степень закалки и морозостойкость растений значительно регрессирует. Стоит однозначно понимать,

что невозможно потерять растение из-за одного фактора, большие потери урожая обусловлены одновременным действием многих факторов.

Установлено, что доля перезимовавших растений озимой пшеницы от нормы высева в среднем за 2018-2019 гг. была достоверно наибольшей на плакоре (54,8%), а в микрозонах склона – наименьшей (38,9-40,1%) (табл. 4). В условиях склона южной экспозиции сильнее происходило прогревание поверхности. Вследствие этого происходило незначительное выпревание растений. Под толстым слоем снега и при неглубоком промерзании почвы озимые культуры могли начать оживать и активно дышать, что привело к истощению накопленных веществ. Ослабленные растения поражались снежной плесенью и после выхода из-под снега оказались дряблыми и побуревшими.

Таблица 4

Доля перезимовавших растений озимой пшеницы от нормы высева по годам исследования, % (2018-2019 гг.)

Сорта	Плакор	Склон 1-3°	Склон 3-5°
Белгородская 16	47,1	39,1	41,3
Ариадна	61,8	41,1	41,8
Синтетик	54,2	36,7	38,2
Корочанка	56,0	38,7	39,1
Среднее	54,8	38,9	40,1
НСР95 фактор А - рельеф 5,2; фактор В – сорт 5,7			

Доля перезимовавших растений озимой пшеницы в среднем за 2018–2019 гг. была максимальной у сорта Ариадна (61,8%) на плакоре. В микрозоне крутизной 3-5° значения по данному параметру изменялись в пределах 38,2-45,5%, однако достоверных отличий между сортами не выявлено.

Таким образом, качество всходов и условия перезимовки посевов озимой пшеницы зависели от метеорологических и орографических условий за исследуемый период, а также особенностей сорта.

ВЛИЯНИЕ ОРОГРАФИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РАСТЕНИЙ

Результаты исследований показали, что морфометрические показатели являются определяющими критериями экологической адаптивности растений к фактору мезорельефа. Экологическая адаптивность сортов выражалась в изменении высоты растений, площади листовой поверхности и массы сухого вещества. Так, выявлено, что высота растений рассматриваемых сортов озимой пшеницы значительно отличалась от стандарта (92,6-96,7 см) и варьировала в пределах 96-102 см на плакоре и 90-105,5 см в условиях склона (табл. 5). Стоит отметить, что высота растений в микрозоне 1–3° (94,8–105,5 см) была значительно выше по сравнению с другими участками рельефа.

К числу важных параметров, влияющих на адаптивность озимой пшеницы, относится площадь листовой поверхности. На данный параметр выявлено влияние фактора мезорельефа и внутривидовых особенностей. Установлено, что в микрозоне 1–3° площадь флагового листа (6,9–7,5 см^2) была существенно выше, чем в микрозоне крутизной 3–5° (5,5–6,8 см^2).

Таблица 5

Адаптивно-значимые параметры сортов озимой мягкой пшеницы в зависимости от типа мезорельефа (2018–2019 гг.)

Параметры	*	Белгородская 16	Ариадна	Синтетик	Корочанка	$НСР_{95}$
Высота, см	1	92,6	96,5	96,9	102,3	4,44
	2	96,7	94,8	97,4	105,5	
	3	91,2	96,4	90,9	90,6	
Площадь листа, см^2	1	6,72	6,6	7,2	6,2	0,52
	2	7,1	7,2	7,5	6,9	
	3	6,82	6,2	6,8	5,5	
Масса сухого вещества, г/м^2	1	1255	1918	1697	1747	191,9
	2	1253	1700	1637	1612	
	3	996	1207	1073	1214	

*Примечание: 1 – плакор, 2 – склон 1-3°, 3 – склон 3-5°

Показателем, позволяющим оценить продуктивность растений озимой пшеницы, является масса сухого вещества. Полученные данные свидетельствуют о значительном преобладании массы сухого вещества у изучаемых сортов озимой пшеницы по сравнению со стандартом независимо от типа мезорельефа. Масса сухого вещества у всех сортов преобладала на плакоре (1255-1918 г/м^2) по сравнению с нижней частью склона (996-1214 г/м^2).

ВЛИЯНИЕ ОРОГРАФИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Проведенные исследования показали, что урожайность зерна озимой пшеницы в ЦЧЗ в условиях склоновых земель, зависит от множества факторов. Основными из них остаются климатические условия и экологические факторы, которые изменятся в зависимости от позиций рельефа. На рисунке 9 приведена урожайность испытанных сортов озимой пшеницы в разных экологических условиях.

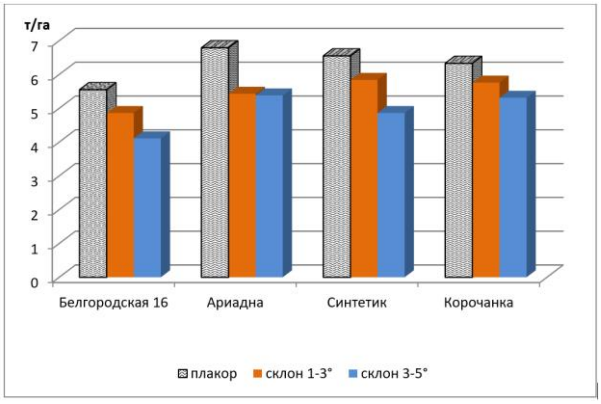


Рис. 9. Урожайность сортов озимой пшеницы в зависимости от склоновой микрозональности за 2018-2019 гг.

Следует отметить, что подобранный набор сортов показал лучшую урожайность по сравнению со стандартом во всех микрозонах. Наибольшая урожайность отмечена в условиях плакора у всех сортов. Максимальные значения наблюдались у сорта Ариадна (6,7 т/га). В условиях микрозоны склона крутизной 1–3° максимальная урожайность получена у сортов Синтетик (5,8 т/га) и Корочанка (5,8 т/га); в микрозоне склона крутизной 3-5° – у сортов Корочанка (5,3 т/га) и Ариадна (5,4 т/га).

ВЫВОДЫ

В соответствии с поставленными задачами исследование запасов продуктивной влаги в почве, изменение морфометрических параметров и урожайности сортов озимой пшеницы в пределах склоновых агроландшафтов позволило сделать следующие выводы.

1. В 2018 г. сложились неоднородные метеорологические условия за период вегетации: отмечались и засушливые условия, и, особенно, периоды избыточного увлажнения. В 2019 г. отмечались засушливые условия.

2. Влажность почвы и запасы продуктивной влаги в изученных агроэкосистемах зависели от климатических и орографических экологических факторов. Преобладающие запасы продуктивной влаги отмечены на плакоре в сравнении с участками склона. В условиях изучаемых агроэкосистем в 100 см слое почвы сформировались удовлетворительные запасы продуктивной влаги (92-122 мм). В поверхностном слое почвы наблюдались хорошие запасы влаги на всех изучаемых участках (77-107 мм).

3. Качество всходов и условия перезимовки посевов озимой пшеницы зависели от метеорологических и орографических условий за исследуемый период, а также особенностей сорта. Достоверно наибольшие показатели по всходам выявлены у сорта Синтетик (78,2%) на плакоре; Ариадна (83,8%) в микрозоне склона 1-3°. Доля перезимовавших растений озимой пшеницы была максимальной у сорта Ариадна (61,8%) на плакоре.

4. Результаты исследований показали, что морфометрические показатели являются определяющими критериями экологической адаптивности растений к фактору мезорельефа. Экологическая адаптивность сортов выражалась в изменении высоты растений, площади листовой поверхности и массы сухого вещества.

5. Подобранный набор сортов показал лучшую урожайность по сравнению со стандартом во всех микрозонах. На плакоре урожайность составила в среднем 6,55 т/га, в микрозоне 1–3° – 5,5 т/га; в микрозоне 3–5° – 4,9 т/га. Представленный набор сортов показывает устойчивую урожайность, что важно учитывать в растениеводстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. http://brest-agro.com/page/crops/winter-wheat.html
2. Гальперин М.В. Общая экология: учебник. – М.: Форум, 2010. – 336
3. Герасименко В.П. Практикум по агроэкологии. – М.: Лань, 2009. – 432 с.
4. Якименко В.Н. Изменение содержания форм калия в гранулометрических фракциях некоторых автоморфных почв в агроценозе // Агрохимия. – 2001. – № 6. - С. 11–16.
5. Смирнова Л.Г. Приемы повышения урожайности зерна озимой пшеницы в условиях склоновых земель ЦЧЗ. – Белгород: БелНИИСХ, 2009. – 123 с.
6. ГОСТ 28268-89 Почвы. Методы определения влажности, максимальной гигроскопической влажности и влажности устойчивого завядания растений. – М.: Издательство стандартов, 1990. – 8 с.
7. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Альянс, 2011. – 352 с.
9. Селянинов Г.Т. Методика сельскохозяйственной характеристики климата // Мировой агроклиматический справочник. – Л.; М., 1937.
10. Нецветаев В.П. Сорта мягкой озимой пшеницы ГНУ Белгородского НИИСХ Россельхозакадемии. – Белгород: Отчий край, 2012. – 20 с.

Руководитель:
Боброва Оксана Федоровна,
педагог дополнительного образования
ГБУДО «Белгородский областной
детский эколого-биологический центр»

По итогам защиты этой работы Елизавета Боброва в апреле 2020 года стала победителем Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей среды в номинации «Ресурсосберегающее земледелие».

УДК 374:630

Школьное лесничество «Вереск» – пространство новых возможностей профориентационной деятельности в условиях социального партнерства (из опыта работы С.П. Черной, руководителя школьного лесничества МБОУ Булатниковской средней общеобразовательной школы Муромского района Владимирской области)

The school forestry "Veresk" as a space of new opportunities for vocation guidance in the context of social partnership (from the expirence of the work of S.P. Chyornaya, the chief of the school forestry of the Bulatnikovskaya secondary school of the Murom district of the Vladimir Oblast)

Блинова Надежда Сергеевна
методист
• ГАОУ ДПО ВО Владимирский институт развития образования имени Л.И. Новиковой, г. Владимир

Nadezhda Blinova
methodologist
• Vladimir Institute for the Development of Education named after L.I. Novikova, Vladimir city

Аннотация. Описан педагогический опыт С.П. Черной, создавшей в 2013 г. школьное лесничество «Вереск» на базе МБОУ Булатниковской средней общеобразовательной школы Муромского района Владимирской области. Педагогический опыт посвящен вопросу совершенствования системы профориентации школьников на профориентационных площадках школьного лесничества в условиях сетевого взаимодействия. Особое внимание уделено организации практик погружения в профессию на площадках: «Лесное хозяйство», «Лесной пожарный-спасатель», «Садово-парковое и ландшафтное строительство», «Тракторное дело». Отражены результаты успешного прохождения учениками своих профессионально-познавательных маршрутов. Использование опыта интересно в организации реальных профпрактик школьников.

Ключевые слова: школьное лесничество; профориентация; школьники; сетевое взаимодействие; социальное партнерство

Abstract. The article describes the pedagogical experience of S. P. Chyornaya, who created the school forestry "Veresk" in 2013 on the basis of the Bulatnikovskaya secondary school of the Murom district of the Vladimir oblast. The pedagogical experience is devoted to the issue of improving the system of vocation guidance of schoolchildren on vocational guidance platforms of the school forestry in the context of network interaction. Particular attention is paid to the organization of practice of immersion in the profession at the platforms: "Forestry", "Forest firefighter-rescuer", "Park and landscape construction", "Tractor driver's profession". The results of successful passage of students' professional and educational routes are demonstrated. The use of this pedagogical experience is interesting for the organization of real professional practices of schoolchildren.

Keywords: school forestry; vocation guidance; schoolchildren; network interaction; social partnership

АКТУАЛЬНОСТЬ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОПЫТА

Умение выбирать профессиональный путь, готовность обучаться профессии – это качества, которые являются важными как для подростка, так и для взрослого человека.

Владимирская область вошла в число пилотных регионов по реализации Федерального проекта «Билет в будущее», который нацелен на то, чтобы дети могли не просто узнать или увидеть профессию, а именно попробовать ее и определиться со своим будущим.

В то же время существует противоречие между современными требованиями к организации профориентации школьников и сложившейся системой профориентационных мероприятий образовательного учреждения. Поэтому Булатниковская средняя школа в качестве опорной площадки Лаборатории современных педагогических проблем Владимирского института развития образования им Л.И. Новиковой активно включилась в работу по направлению «Сетевая модель профессионального самоопределения сельских школьников».

Основой отработки функционирования модели и интенсификации ее содержания стало открытое экологическое образовательное пространство, объединяющее социальных партнеров школы и создающее необходимые условия для удовлетворения образовательных потребностей обучающихся в профессиональном выборе.

В созданном естественнонаучном образовательном пространстве школьное лесничество «Вереск» Булатниковской средней школы стало основой для выведения профессиональной ориентации обучающихся в практическую плоскость.

Актуальность, значимость и необходимость разрешения сложившегося противоречия обусловили проблему, решаемую в рамках данного опыта, а именно – какие структуры школьного лесничества обеспечат системную интеграцию профориентационных технологий и обеспечат ученику возможность не только «примерить» на себя выбранную профессию, но и погрузиться в практическую деятельность по ее освоению.

В основу опыта была положена **гипотеза**, согласно которой выход школьного лесничества на новые позиции в профессиональной ориентации сельских школьников, возможен если будут:

- созданы профориентационные площадки, функционирующие на основе устойчивого сетевого взаимодействия между социальными партнерами;
- определено содержание сетевой профориентационной практикоориентированной деятельности;
- разработан алгоритм работы профплощадок, предусматривающий диагностику, профпробы, мастер-классы по профессиям, практики профильных занятий и кружков, профконкурсы.

В соответствии с заявленной гипотезой была определена следующая **цель**: создание благоприятных условий для погружения школьников в практико-ориентированную деятельность на профориентационных площадках школьного лесничества «Вереск», функционирующих на основе комплексного использования собственных ресурсов и ресурсов социальных партнеров.

В соответствии с целью поставлены следующие **задачи**:

- выявить теоретические основы инновационных педагогических технологий, применяемых в профессиональной ориентации;
- разработать и внедрить модель профориентационных площадок школьного лесничества, функционирующих на основе тесного сетевого взаимодействия;
- отработать механизм успешной реализации индивидуальных профориентационных маршрутов в условиях активного практического погружения школьников в выбранную профессию на профплощадках школьного лесничества.

Методологическую основу педагогического опыта составили представления о сущности жизненного самоопределения и механизмах его формирования, а также основы таких инновационных технологий как тьюторство, форсайт-технология, технология лидерства.

Теоретическую основу опыта составили современные педагогические исследования по вопросу формирования профессионально-ориентированной личности в системе образования (П.С. Лернер, Т.В. Черникова, Л.С. Колмагорова, И.М. Ильинский).

Достоверность и обоснованность полученных результатов обеспечены использованием комплекса методов и технологий, адекватных цели, задачам и логике педагогического опыта, применением комплекса инновационных технологий в области социального партнерства в вопросах профориентации на основе демонстрации и внедрения положительных результатов опыта.

Новизна опыта заключается в том, что в нем:

- разработана модель профориентационных площадок школьного лесничества;
- определена сущность профессиональной ориентации на основе использования ресурсов социального партнерства;
- апробирован системно-деятельностный подход «погружения» в профессию на базе профориентационных площадок.

Практическая значимость педагогического опыта заключается в том, что:

- разработана модель организации профориентационного пространства на базе школьного лесничества на основе активного социального партнерства;
- данный материал будет интересен для руководителей школьных лесничеств; профконсультантов в целях организации практикоориентированной деятельности на основе социального партнерства в профориентационных центров.

Апробация и внедрение результатов опыта осуществлялось через публикации, проведение на базе профориентационных площадок районных и областных семинаров, а также через участие в областных конференциях, региональных форумах и конкурсах, в том числе профориентационной направленности.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ СЕТЕВЫХ ПРОФОРИЕНТАЦИОННЫХ ПЛОЩАДОК ШКОЛЬНОГО ЛЕСНИЧЕСТВА «ВЕРЕСК»

Для организации эффективной деятельности в области профессиональной ориентации в первую очередь необходимо было подготовить условия, обеспечивающие практическое погружение учеников в профессию.

В сфере профориентации большое значение имеет социальное сотрудничество в сетевой форме, которое проявляется в интеграции кадровых, информационно-методических, материально-технических ресурсов и совместной деятельности в подготовке обучающихся к выбору профессии.

При сотрудничестве с социальными партерами Селивановским филиалом «Владлесхоз»; ГКУ «Селивановский лесхоз»; ГБОУ СПО ВО «Муромцевский лесотехнический техникум»; Федеральное государственное казенное учреждение «11 отряд федеральной противопожарной службы по Владимирской области»; ГАОУ ДПО ВО «Владимирский институт развития образования им. Л.И. Новиковой» были созданы 4 сетевые профориентационные площадки:

1. «Лесное хозяйство»;
2. «Садово-парковое и ландшафтное строительство»;
3. «Лесной пожарный-спасатель»;
4. «Тракторное дело».

Работа площадок осуществляется в соответствии с комплексной программой «Путь в профессию», которая включает:

- комплект профессиональных проб;
- сетевые программы профильного обучения «Лесоводство», «Основы пожарного дела», Тракторист категории «С».

Весь комплекс мероприятий на профплощадках координируется сетевыми группами, в состав которых входят представители социальных партнеров.

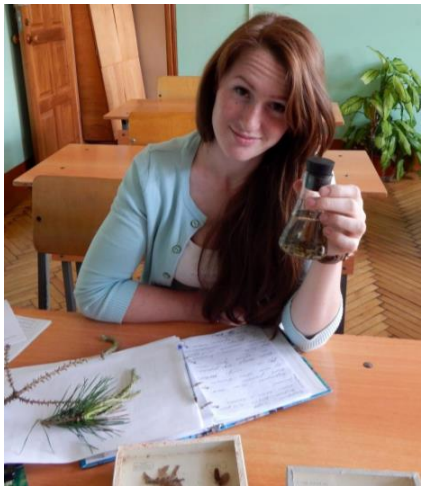
Сеянцы дуба в школьном питомнике

Профориентационная площадка «Лесное хозяйство»

Работу профориентационной площадки «Лесное хозяйство» обеспечивает сетевая группа, включающая учителей школы, преподавателей Муромцевского лесотехнического техникума, специалистов Селивановского лесхоза.

Для успешного погружения обучающихся в мир лесных профессий на площадке созданы:

- питомник школьного лесничества, в котором собрано 15 наименований декоративных, ягодных, хвойных растений. Здесь осваиваются способы выращивания кустарниковых и древесных культур;
- экологическая тропа «Удивительный мир природы»;
- «зеленая комната», в которой размещены тематические стенды, коллекции, гербарии, собраны печатные материалы, диски, коллажи, рисунки, посвященные охране леса. Ресурсы зеленой комнаты используются для проведения мастер-классов, практических, творческих занятий и проектуроков для школьников совместно с родителями и соцпартнерами.



На занятии по лесоводству

Кадровые, материально-технические, информационные возможности профплощадки активно используются членами школьного лесничества, посещающими кружок «Школа юного лесника» и учениками 10–11 классов, изучающими профильную программу «Лесоводство».

Старшеклассники получают возможность выполнять часть практических работ в аудиториях и мастерских Муромцевского лесохозяйственного техникума под руководством опытных преподавателей. По завершении курса «Лесоводство» обучающиеся, успешно освоившие программу, получают от техникума Сертификат.

Еще одним средством практического погружения учеников в профессиональную деятельность является слет экологов-лесоводов, который организуется на площадке при поддержке управления образования. На конкурсном профмаршруте участники выполняют задания по определению растений и животных, описанию почвенной прикопки, таксации растущего дерева, а также демонстрируют навыки доврачебной помощи «пострадавшему» в лесу, ориентирования, разведения костра, знание лекарственных растений и др. Победитель в индивидуальном зачете направляется на областной конкурс юных лесоводов.

Профориентационная площадка «Садово-парковое и ландшафтное строительство»

В целях обеспечения профориентации школьников в направлении лесного благоустройства, создания зеленых зон создана профориентационная площадка «Садово-парковое и ландшафтное строительство». На профплощадке педагоги, специалисты Селивановского филиала «Владлесхоз» и Муромцевского лесотехнического техникума помогают ребятам осваивать основы ландшафтного дизайна:

- создавать макеты и компьютерные модели лесных и парковых зон отдыха;
- изготавливать малые архитектурные формы;
- создавать лесные ландшафтные композиции.

Большими возможностями для мотивации ребят к выбору своей профессии обладает школьный учебно-опытный участок, который включает дендрологический отдел, питомник школьного лесничества и цветочных культур, отдел лекарственных трав и теплицу.

Цветочный отдел учебно-опытнического участка Булатниковской школы

На территории учебно-опытного участка юные лесоводы проложили мобильный профориентированный маршрут «Профи», где школьники осваивают и совершенствуют навыки, необходимые для природообустройства: определение механического состава почвы, черенкование, посадка деревьев и кустарников, уход за сеянцами, стрижка кустарников, создание композиций и уголков отдыха с использованием деревянных декоративных элементов. Точки маршрута могут меняться в зависимости от времени года его прохождения, задания по проектированию и конструированию делятся на модули по возрастающей сложности.

Важным событием для работы площадки является создание «зимнего сада», так как с его открытием появилась возможность проведения профпроб и мастер-классов по фитодизайну с использованием растений разных групп.

Лучшие проектные идеи по ландшафтному проектированию были воплощены в жизнь при благоустройстве разных территорий и создания экологических троп района.

Выращивание рассады овощных и цветочных культур

Лучшие проекты обучающихся представляются на межмуниципальной научно-практической конференции школьников «Шаг в будущее». Конференция ежегодно проводится на площадке в апреле-месяце при поддержке управления образования.

Конференция «Шаг в будущее» – это значимое для всех профмероприятие, так как здесь предоставляется возможность для обмена опытом, интересного общения. В конференции участвуют обучающиеся разного возраста из школ г. Мурома, Муромского, Селивановского и Меленковского районов, а также студенты Муромцевского лесотехнического техникума и Никологорского аграрно-промышленного колледжа. Даже ученики начальных классов могут продемонстрировать результаты своего труда по выращиванию цветочных и декоративных растений и проекты по созданию зеленых зон в номинации «Старт в науку». Лучшие работы публикуются в сборнике, который издается по итогам научно-практической конференции.

<u>Профориентационная площадка «Лесной пожарный-спасатель»</u>

При поддержке руководства Селивановского филиала «Владлесхоз» в целях повышения престижа труда лесного пожарного, пропаганды в области охраны леса от пожаров была создана профориентационная площадка «Лесной пожарный-спасатель».

Сопровождение профмероприятий на площадке осуществляют специалисты Главного управления МЧС России, Государственного учреждения «11 ОФПС по Владимирской области».

На базе профплощадки школьники обучаются по программе профильного курса «Основы пожарного дела».

11 отряд федеральной противопожарной службы предоставляет ребятам возможность

- познакомиться на профвыставках с современной пожарной техникой;
- увидеть действия пожарных на тренировочно-тактических учениях;
- провести «День пожарного».

На пожарно-химической станции ребята осваивают технику работы с ранцевым лесным опрыскивателем, мотопомпой. При посещении Владимирской авиабазы знакомятся с возможностями авиации в охране лесов от пожаров, «осваивают» кабину вертолета.

Пожарная эстафета

Чтобы познакомиться с современными средствами видеонаблюдения за лесом и получить элементарные практические навыки в пилотировании квадрокоптеров, школьники занимаются в детском технопарке «Кванториум33», который открыт на базе ВИРО.

В целях освоения обучающимися приемов, необходимых при тушении пожаров, на пришкольной территории оборудована специализированная полоса.

Совместно с инспектором группы профилактики пожаров старшим лейтенантом внутренней службы Ивакилевой Т.Н. было разработано соревнование «Лесные огнеборцы». Участники сначала проходят тестирование, а затем преодолевают 3 этапа:

- на первом этапе необходимо надеть одежду пожарного, преодолеть «змейку», пройти по низкому бревну, присоединить к разветвлению рукавную линию и проложить ее, пройти по высокому бревну, подбежать к огнетушителю и потушить горящую на противне жидкость;
- на втором этапе с помощью носилок вынести пострадавшего с территории условного лесного пожара и оказать ему первую помощь;
- третий этап является самым зрелищным и ответственным, представляет собой боевое развертывание. Участники преодолевают щит и овраг, присоединяют рукав к пожарной машине, развертывают его и подают воду. Им необходимо сбить струей воды мячи с ветвей дерева.

Профориентационная площадка «Тракторное дело»

Вести тушение лесных пожаров и лесозаготовку без использования тракторов просто невозможно. На профориентационной площадке «Тракторное дело» проводятся профпробы и реализуется профильная программа 10-11-го классов по подготовке трактористов категории «С».

Пробная вспашка

Площадка обеспечена трактором МТЗ – 82, навесным и прицепным оборудованием, макетами.

По завершении курса обучающиеся 11 класса сдают на базе школы экзамены по теории и вождению трактора, которые принимает сотрудник ГИБДД и получают водительское удостоверение категории «С».

При активном участии работников Селивановского филиала «Владлесхоз» старшеклассники отрабатывают на занятиях разные виды лесохозяйственных работ: подготовка почвы к посадке лесных культур, очистка лесной территории, создание противопожарных минерализованных полос.

Продемонстрировать свое мастерство, почувствовать себя успешным в этой профессии ребята могут на профконкурсе «Первая борозда». Мероприятие посещают обучающиеся школ района, представители соцпартнеров и районной администрации.

Участники проходят тестирование, затем демонстрируют практические навыки. Самым ответственным и сложным является задание по вспашке участка, отведенного каждому конкурсанту.

По итогам успешной демонстрации школьниками практических профессиональных навыков определены перспективы дальнейшего развития профориентационных площадок школьного лесничества «Вереск».

За эффективную организацию профориентационной работы с обучающимися коллектив Булатниковской школы был награжден Благодарностью ГАОУ ДПО ВО «Владимирского института развития образования имени Л.И. Новиковой».

В 2018 году руководитель школьного лесничества Черная Светлана Павловна стала дипломантом регионального конкурса образовательных практик «Вклад сельского учительства в возрождение и развитие села» в номинации «Профессиональная проба».

В 2019 году С.П. Черная стала победителем Всероссийского юниорского лесного конкурса «Подрост» в номинации «Школьные лесничества в условиях современного образования».

Юные лесоводы неоднократно проводили мастер-классы на Всероссийских конкурсах и форумах, а также становились победителями мероприятий разного уровня, в том числе всероссийского юниорского лесного конкурса «Подрост» и Всероссийского съезда школьных лесничеств.

Две выпускницы школьного лесничества за достигнутые успехи в области лесоводства награждены Дипломом Министерства образования и науки РФ как лауреаты премии по поддержке талантливой молодежи, установленной президентом Российской Федерации.

За активную работу в школьном лесничестве и успехи в профконкурсах 2 ученика получили персональные стипендии депутата Госдумы РФ Григория Аникеева.

Мастер-класс «Древо жизни» на молодежном форуме «Добросаммит»

Члены школьного лесничества «Вереск» уверенно демонстрируют полученные на профориентационных площадках знания, умения, навыки и коммуникативные компетенции на экологических мероприятиях разного уровня.

Так в октябре 2015 года на Всероссийском конкурсе «Территория формирования экологической культуры», который проходил в г. Муроме, ребята успешно провели квест профориентационной и природоохранной направленности «Лес, природа, творчество».

Юные лесоводы дважды принимали участие в молодежном форуме Центрального федерального округа и регионов России «ДоброСаммит»:

- в 2016 году на форуме был представлен мастер-класс «Лесные травы – фитоэнергетика на клумбах» (профплощадка «Садово-парковое и ландшафтное строительство»);
- в 2017 году с большим интересом участники форума принимали участие в мастер-классе «Древо жизни» (профплощадка «Лесное хозяйство»).

В 2017 году в рамках Года экологии в России во Владимирской области на площадке «Территория смыслов на Клязьме» прошел Всероссийский экологический форум «Экология. Новые вызовы, новые решения». Группа активистов школьного лесничества не только приняла участие в деловых треках, организованных в рамках форума, но и представила свою экспозицию по теме: «Школьное лесничество – ориентир в профессию: развиваемся, созидаем, думаем о будущем!»

Ежегодно юные лесоводы показывают результаты своего труда по выращиванию рассады декоративных и лесных культур на Межрегиональной торгово-промышленной выставке «Зеленая неделя» в г. Владимире.

Эколого-биологическое пространство, созданное творческим коллективом школы, предоставляет сельским ученикам разного возраста возможность развивать свои интересы и склонности к тем или иным видам деятельности. Благодаря привлечению заинтересованных и компетентных социальных партнеров создана интересная и разнообразная среда для непосредственного общения обучающихся с педагогами профучреждений, работниками разных лесных профессий.

Вера в себя и свои знания, энтузиазм и интерес, любовь к лесу помогают выпускникам школы осознанно построить и реализовать свой собственный профессиональный маршрут. Спектр профессий, которые они выбирают для себя, очень широк. Среди выпускников школьного лесничества, в дальнейшем поступивших в Муромцевский лесотехнический техникум и другие учебные заведения профессионального образования, есть трактористы, механики, вальщики леса, лесники-егеря, бухгалтера, работающие в настоящее время в лесном хозяйстве нашей области.

Педагогический опыт, представленный руководителем школьного лесничества Черной Светланой Павловной, показал, что:

- системная деятельность профориентационных площадок школьного лесничества обеспечивает глубокое погружение школьников в профессию;
- большое значение имеет тесное взаимодействие социальных партнеров в активной практической профориентационной деятельности;
- интеграция профориентационных и образовательных технологий создает благоприятные условия не только для успешной реализации индивидуальных профориентационных маршрутов в частности, но и для инновационного развития школьного лесничества в области профориентации в целом.

Таким образом, школьное лесничество «Вереск» МБОУ Булатниковской средней общеобразовательной школы Муромского района Владимирской области под руководством Черной Светланы Павловны успешно решает педагогическую проблему мотивации социальной активности и профессионального самоопределения школьников в условиях сельской школы.

Опыт школьного лесничества «Вереск» представляет значительный практический интерес для педагогов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лепешева Е. Мой жизненный выбор – Программа личностного и профессионального самоопределения учащихся // Школьный психолог. 2006. №3, с. 36-37.

2. Лернер П.С., Родичев Н.Ф., Чистякова С.Н. и др. Профессиональные пробы: технология и методика проведения методическое пособие для учителей 5–11 классов. – М.: Академия, 2014. 192 с.

3. Мельникова Е.С., Григорьева О.Н., Беляева Н.В. Введение в специальность. Лесное хозяйство: учебное пособие для профориентационной подготовки студентов I курса лесохозяйственного факультета. – СПб.: СПбГЛТА, 2009. – 96 с.

4. Павлова Т.Л. Профориентация старшеклассников: диагностика и развитие профессиональной зрелости. – М.: Сфера, 2005. – 118 с.

5. Петров А.П. Лес и лесное хозяйство: учебное пособие-практикум для учителей общеобразовательных школ. – М.: Всемирный банк, 2016. – 224 с.

6. Пряжников Н. С. Методы активизации профессионального и личностного самоопределения: учеб.-метод.пособие. - М.; Воронеж: Изд-во Моск. Психол.-соц. ин-та; МОДЭК, 2002. - 392 с.

7. Соколова Т. А. Декоративное растениеводство. Древоводство. - М.: Академа, 2004. — 352 с.

8. Черникова, Т. В. Профориентационная поддержка старшеклассников: учеб.-метод. пособие. – М.: Глобус, 2006. – 252 с.

Использованы фотографии школьного лесничества «Вереск», представленные на сайте Булатниковской школы.

УДК 374:635

«Шахматный огород» на учебно-опытном участке

"Chess Vegetable Garden" at a training and experimental land plot

Глоба-Михайленко Игорь Дмитриевич
методист
• МБУ ДО «Эколого-биологический центр имени С.Ю. Соколова», г. Сочи Краснодарского края

Igor Globa-Mikhaylenko
methodologist
• Ecological and Biological Centre named after S.Yu. Sokolov, Sochi, Krasnodar Krai

Аннотация. Автор статьи доказывает, что учащиеся должны убеждаться в истинности изучаемых законов природы на примере живых организмов, а не на «сухой теории». Облегчить работу на учебно-опытном участке, сделать ее более простой, и, как следствие, заинтересовать учащихся, облегчить приобретение ими полезных трудовых навыков поможет использование приподнятых гряд. В том числе можно использовать «сад квадратного фута» («шахматные грядки») – разновидность приподнятых грядок, разработанных в 90-е годы прошлого века агрономом из США М. Бартоломью. В статье показаны особенности, преимущества и недостатки этой технологии. Автор подчеркивает важность учета клипового мышления современных школьников. Описано, как можно использовать шахматные грядки на учебно-опытном участке. Подробно представлена техника создания шахматного огорода.

Ключевые слова: учебно-опытный участок; опытническая работа; сад квадратного фута; шахматные грядки; клиповое мышление

Abstract. The author of the article argues that students should be convinced of the truth of the studied laws of nature on the example of living organisms, and not on the "dry theory". The use of raised garden beds helps to facilitate the work of students in the educational and experimental land plot, to make it easier, and, as a result, to interest students, to facilitate the acquisition of useful work skills. In particular, it can be used the "garden of a square foot" ("chess beds") - a kind of raised beds, developed in the 90s of the last century by the US agronomist M. Bartholomew. The article shows the features, advantages and disadvantages of this technology. The author emphasizes the importance of taking into account the clip thinking of modern schoolchildren. It is described how you can use the chess beds in the training and experimental land plot. The technique of creating a "chess vegetable garden" is presented in detail.

Keywords: training and experimental land plot; experimental work; square foot garden; chess garden beds; clip thinking

Без земли невозможно существование человека

Любовь к природе во всех ее проявлениях, особенно в настоящее время, должна закладываться еще в детстве. И с детства надо прививать человеку понимание того, что без земли невозможно существование самого человека. Только объединение обучения с трудом создает условия для воспитания у учащихся стремления к расширению знаний, овладению различными навыками, полезными обществу и человеку. Не просто труд, но совмещение его с заинтересованностью и удовлетворением от получения результатов этого труда в конце концов вырабатывают потребность и желание хорошо выполнять любую работу.

Особенно это важно при изучении дисциплин, связанных с биологией. С детства должно прийти понимание, что для того, чтобы что-то вырастить на земле, нужны не только средства и техника, но, в первую очередь, много труда. Надо своими руками посадить, выращивать, ухаживать, чтобы получить необходимый урожай. Никакое кабинетное оборудование, никакие приборы и компьютеры не

помогут изучать биологию, если отсутствуют живые организмы. Именно на их примере, а не на «сухой теории» учащиеся должны убеждаться в истинности изучаемых законов природы.

Для осуществления этой задачи еще совсем недавно, каких-то 40-50 лет назад, существовали и станции юннатов, и учебно-опытные участки при каждой школе – не только сельской, но и в городах – источник познания природы, с грядками, на которых школьники выращивали и изучали особенности биологии и выращивания садовые и огородные растения, экологию родного региона. Сейчас эту задачу выполняют только станции юннатов и образовавшиеся на их основе эколого-биологические центры. К сожалению, этих станций и центров с их учебно-опытными участками очень мало.

Учебно-опытный участок – это место практических занятий учащихся. Здесь они закрепляют, расширяют и углубляют знания о биологии роста и развития растений, познают особенности их выращивания в конкретных почвенно-климатических условиях, занимаются опытнической и исследовательской работой. Работа на нем направлена не только изучение приемов и методов посадки и выращивания растений, но на развитие интереса к природе, на формирование у школьников отношение к земле как к важнейшему достоянию человечества и к сельскохозяйственному труду как к достойному занятию, способному дать человеку достойную работу и средства к жизни. Важным средством соединения обучения с производительным трудом и подготовкой учащихся средней школы к жизни служит и их опытническая работа.

Физический труд и работа на учебно-опытном участке

Работа на земле – непростая задача, особенно для нынешних школьников, мало знакомых с физическим трудом. К сожалению, современное сельское хозяйство – это не только использование современной техники, автоматики, передовых компьютеризованных технологий, но и сохранение ручного труда, как правило, однообразного и не требующего творческого подхода.

Организация учебно-опытного участка

Основной целью учебно-опытных участков на современном этапе является не изучение особенностей растений, знакомство с приемами и способами выращивания сельскохозяйственных культур и получения урожая, а знакомство с законами природы, осознание универсальности этих законов на примере растительных объектов, осознание не только их взаимосвязи, но и взаимозависимости всех живых организмов, в том числе и человека, с биосферой Земли. Эта цель достигается через знакомство с растениями (их систематикой, эволюцией, экологией), с основными садовыми, огородными, лекарственными и декоративными культурами, приемами и особенностями выращивания, а также через проведение опытнической и исследовательской работы.

Для того, чтобы любой учащийся мог найти для себя интересную работу, любой учебно-опытный участок должен состоять из различных отделов: начальных классов, овощных культур, ягодных культур, цветочно- декоративных культур, питомника, биологического отдела и т.д.

Поэтому учебно-опытный участок разбивают на гораздо большее, чем на обычных участках, число грядок. Соответственно, и объем работ по ежегодной нарезке обычных грядок, их предпосадочной обработке, защите их от сорной растительности с дорожек и т.д. значительно больше, чем на обычном производственном участке. Следовательно, когда на учебно-опытном участке имеются приподнятые грядки, работа с растениями значительно облегчается. Кроме опытных делянок-грядок, имеющих, в общем-то, унифицированные размеры, необходимы еще грядки для уроков-экскурсий по таким темам, как «Овощные (лекарственные, цветочно-декоративные) растения», «Экология растений», «Компоненты био- (агро-)ценоза», практических занятий (например, способы посева и посадки семян и саженцев), фенологических наблюдений за развитием растений и т.п.

А ведь все эти грядки готовят только педагоги с нынешними учащимися, которые, в отличие от школьников советского времени, совсем не приучены к физической работе вообще и работе на земле в частности. Для них, регулярно слышащих от разных СМИ, что в современном мире физическая работа, ручной труд – удел отсталых стран, такой труд в лучшем случае непрестижен, а зачастую и унизителен.

Приподнятые грядки на учебно-опытном участке

Облегчить работу на участке, сделать ее более простой, и, как следствие, заинтересовать, облегчить приобретение полезных трудовых навыков поможет использование приподнятых гряд. Этот «изолированный огород» (как его иногда называют) обладает рядом преимуществ. Они заключаются в отсутствии необходимости регулярных перекопок участка, облегчении работ при посадке, удобстве в уход за растениями, борьбе с сорной растительностью, сборе урожая. Приподнятые грядки также очень удобны для проведения опытнической и исследовательской работы.

Но, на наш взгляд, они избыточны для проведения уроков-экскурсий, где дети знакомятся, например, с разнообразием зерновых или овощных культур, их групп (пасленовых, зеленных, корнеплодов и т.п.) или же особенностями сортов, осуществляют экологические (например, изучение взаимовлияния растений – аллелопатии) и фенологические наблюдения за разными культурами. Для таких экскурсий достаточно иметь по несколько экземпляров, высаженных так, чтобы их было удобно изучать. Для этого, по нашему мнению, можно использовать *«сад квадратного фута»* [6], или же *«шахматные грядки»* – разновидность приподнятых грядок, разработанных в 90-е годы прошлого века агрономом из США М. Бартоломью.

Труд на земле и «клиповое мышление» школьников

Уменьшение площадей делянок на учебно-опытном участке необходимо также из-за изменения мышления у современных школьников. В последние десятилетия у них все более заметен переход от понятийного мышления к так называемому «клиповому». Дети с таким мышлением неспособны к длительной усидчивой работе, не способны выполнять линейные задания, поскольку внимание рассеивается. Человек, обладающий клиповым мышлением, может эффективно работать только с короткими отрывками сведений или текста, и ему трудно воспринимать большие и сложные объемы однородной информации или деятельности [2, 3].

Специалисты [1,2,4] считают, что проблема клипового мышления не решаема, и предлагают действовать по принципу «не можешь победить – возглавь»: принять это явление как объективный факт и использовать его для развития учащихся [5]. Поэтому, учитывая характеристику клипового мышления, предлагается, например, давать и разбивать текст или изучаемый материал на фрагменты – смысловые блоки небольшие по объему (2–3 абзаца). Приоритетными становятся яркие, четкие, наглядные, образные, запоминающиеся формулировки, примеры, образы.

Эти правила и приемы обучения хороши в школе, но их трудно применять на участке, при работе с растениями. Ведь «подача материала» при выращивании растений продолжается неделями, а то и месяцами. Используя на учебно-опытном участке «шахматный огород», ее несложно разбить на фрагменты, но эти «фрагменты» будут повторяться и быстро надоедят. И все же есть приемы и методы, которые помогут заинтересовать учащихся не только заниматься, работать с растениями, но и привить хотя бы отчасти желание «работать на земле».

«Шахматный огород» («square foot garden», или «сад квадратного фута») на учебно-опытном участке

Этот «огород» (в английском нет для этого слова специального термина), являющийся одним из вариантов приподнятых грядок, придумал около 30 лет назад садовод Мел Бартоломью. Организовав программу обучения огородничеству, он столкнулся с быстрой потерей энтузиазма у ее участников. Из 100 начавших работать через несколько месяцев осталось только 20 человек [6]. Остальные отказались, ссылаясь на занятость, усталость и т.д. (одни и те же доводы и у детей, и у взрослых).

Рис. 1. Расположение культур на шахматных грядках по высоте растений

Проанализировав ситуацию, М. Бартоломью предложил делать небольшие грядки, разбив каждую условно на квадраты 30 х 30 см. Так появился «сад

квадратного фута» для облегчения труда (а также, наверное, чтобы внести разнообразие в работу). В каждом таком квадрате, как на шахматном поле, размещают по одному или несколько (в зависимости от площади питания) растений разных огородных культур (рис. 1), в связи с этим нам показалось, что термины **«шахматный огород»** и **«шахматные грядки»** более точно отвечает его назначению, и в дальнейшем будем использовать именно его.

На таком огороде сначала сажают самые низкорослые, потом – среднерослые и только потом – высокорослые растения. Вьющиеся или стелющиеся растения для экономии места направляют на вертикальные опоры (рис. 1). Растения сажают так, чтобы они не затеняли друг друга. Конечно, с одной клетки такого поля не соберешь большого урожая. Но автор метода считал, что их может быть столько, сколько потребуется садоводу, чтобы получить необходимое количество продукции.

Особенность шахматных грядок по сравнению с обычными приподнятыми

Чем различаются обычные приподнятые грядки и грядки «шахматного огорода»? Этих отличий всего два, но они принципиальны.

Во-первых, отличия в размерах грядки: ее ширина ВСЕГДА одна – 3 фута (около 1 м), а длина всегда кратна примерно 1 футу, или 30–31 см.

Во-вторых, при таких размерах грядки ВСЕГДА делят на квадратные клетки-ячейки 30 × 30 см (при ширине короба 0,9 м) или 33 × 33 см (при его ширине 1 м).

Почему выбран именно «квадратный фут», а не какая-то другая величина? Мы предполагаем, что это вызвано особенностями размещения огородных растений на грядке. Если сравнить расстояние между растениями различных огородных культур в рядке и междурядье, то окажется, что максимально оно будет равно как раз 30 см. Т.е. их площадь как раз питания составит как раз 1 квадратный фут. Правда, некоторые растения нуждаются в больших площадях питания (например, картофель, томаты, кукуруза, капуста), но они мирятся с более плотной посадкой. У остальных огородных культур площадь питания меньше, поэтому в одной «клетке» «шахматного поля» можно разместить от одного до 10 и более растений (рис. 2).

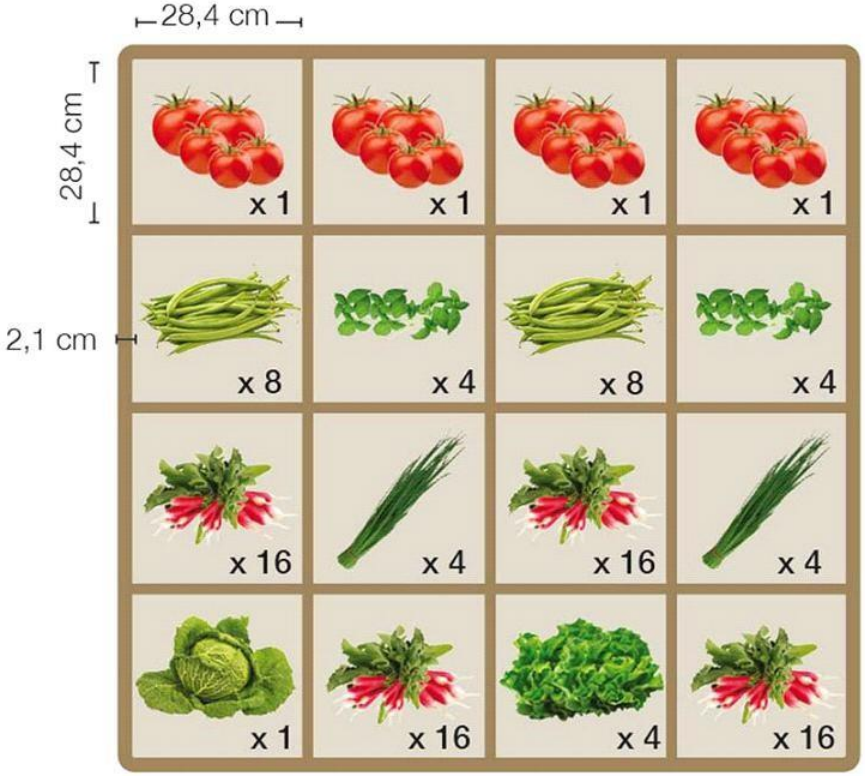


Рис. 2. Схема расположения растений в «саду квадратного фута» по книге М.Батоломью [6]

В-третьих – и это самая важная особенность шахматных грядок – каждая клетка-ячейка предназначена для выращивания какой-то одной овощной культуры. Таким образом, на одной грядке растут сразу несколько культур: например, рядом с капустой может расти лук и редис, рядом с томатами –

различные бобовые. Причем культуры подбирают так, чтобы они «поддерживали» друг друга, стимулируя рост и развитие и защищая от вредителей и болезней (принцип аллелопатии, или взаимодействия растений посредством выделения биологически активных веществ во внешнюю среду).

В-четвертых, появляется реальная возможность уменьшить обрабатываемую площадь: на место более раннеспелых (и более холодостойких, высаживаемых в ранние сроки) культур можно посадить другие, более теплолюбивые: например, на месте редиса высадить томаты, а после них – зеленные или после зеленных – огурцы, а за ними – корнеплоды.

Потому что, *в-пятых,* хотя совместное выращивание огородных культур – довольно известный прием, но для шахматных грядок на, например, приусадебном участке он – наиболее оптимален и позволяет регулировать величину ежедневного сбора урожая. Ведь не обязательно собирать по 2-3 кг овощей в день, если потребность в них – всего 1 кг. Таким образом, свежие плоды собирают по мере необходимости, а не по времени созревания.

Однако метод шахматных грядок имеет и свои **недостатки**. Часть – общие для всех приподнятых гряд:

- необходимы первоначальные затраты на приобретение, доставку материалов для бортиков грядок и их установку, на почвосмеси для заполнения грядок;
- почва в грядах в летнее жаркое время может перегреваться (особенно в прибрежной зоне на Черноморском побережье). Из-за этого могут значительно возрасти затраты на полив;
- почва в грядках из-за перегрева быстрее высыхает, холодостойкие культуры (шпинат, чеснок и др.) на таких грядках часто стрелкуются; многие культуры угнетаются, качество и количество урожая снижается (например, у картофеля и огурцов). Частично справиться с этой проблемой можно при помощи мульчирования почвы или капельного полива, но сделать это под силу не каждому огороднику.
- необходимы более частые подкормки из-за ограниченности площади выращивания.

Шахматные грядки («огород квадратного фута») – по нашему мнению, не совсем удачная альтернатива обычному огороду или огороду на приподнятых грядках. Главная сложность – в правильном подборе культур для ячеек-клеток. При этом требуется знать:

а) взаимовлияние разных растений друг на друга (аллелопатия: картофель хорошо «чувствует» себя рядом с редисом, фасолью и салатом, и плохо – с сельдереем),

б) правильность культуроборота, то есть замещения в клетке-ячейке одного вида другим (например, томат – хороший предшественник для капусты, но плохой – для моркови).

При использовании шахматных грядок необходимо также обязательное планирование а) срока первоначальной посадки видов овощных растений и б) сроков замещения видов с коротким вегетационным периодом (например, укропа) или видов более холодостойких или короткодневных (например, редиса) на виды с более длительным вегетационным периодом или теплолюбивых, длиннодневных (например, томаты, огурцы).

Сбор урожая и подсадка новых культур взамен собранных предполагает гораздо более частое присутствие на участке, чем на обычных грядках, где каждая засеяна только одним видом (культурой).

Шахматные грядки на учебно-опытном участке

Как известно [7,8] учебно-опытный участок состоит из ряда отделов. Чаще всего, к ним относятся полевой, овощной, плодово-ягодный, декоративный, биологический и отдел младших классов. При этом главным среди них является *биологический отдел*, необходимый для выполнения учебной программы, в нем выращивается ряд растительных видов с целью показа и доказательства важнейших закономерностей и процессов в биологии.

Однако для создания таких отделов требуются достаточно большие площади пришкольной территории. По нашему мнению, как минимум часть из них – полевой, овощной, плодово-ягодный (отчасти), декоративный, биологический – могут заменить шахматные грядки. Ведь, например, для демонстрации общебиологических закономерностей можно ограничиться несколькими растениями разных видов.

Еще одна проблема заключается в том, что школы, расположенные в городской местности, часто имеют территорию, недостаточную для того, чтобы в полной мере организовать работу пришкольного учебно-опытного участка.

Таким образом, организация пришкольного участка классической структуры на данном этапе вызывает трудности по следующим причинам:

- учебно-опытные участки в современных условиях часто не имеют достаточные площади;
- даже там, где такие площади есть, на них сложно организовать должный уход за растениями, особенно в каникулярное время;
- экологические условия в городах (загрязнение воздуха, почвы, грунтовых вод) делают выращивание плодовых, ягодных и овощных культур опасным для здоровья;
- в школьных программах по биологии изменились подходы к использованию участка в процессе обучения.

Так в чем преимущество шахматных грядок?

Шахматные грядки могут быть размещены в любом удобном для этого месте, независимо от того, имеется ли там почвенный покров или же оно представляет собой заасфальтированный (забетонированный) участок.

Шахматные грядки – это вариант больших контейнеров или коробов, используемых для озеленения территории. В случае необходимости их достаточно легко разобрать и переместить в другое место.

Использование шахматных грядок позволяет экономить территорию и затраты на уход за растениями (в первую очередь, воду для полива), а также затраты труда (особенно это важно в летний каникулярный период).

Для чего на учебно-опытном участке можно использовать шахматные грядки?

Изучение аллелопатии. Современное растениеводство все больше отходит от традиционной модели – предусматривающей выращивание одного вида на одном поле (монокультура). Хотя кажется, что уход за растениями в такой модели проще, чем при совместном выращивании нескольких культур, монокультура со временем создает много проблем. Вредители, заболевания растений, загрязнение окружающей среды (почвы, воздуха, водоемов и подземных вод) пестицидами и удобрениями – вот главные из долгосрочных негативных последствий, которые увеличивают уязвимость сельскохозяйственных систем: например, в 70-годы в США погибло до 15% всех посевов монокультуры кукурузы.

Кроме снижения уровня заражения окружающей среды, при совместном выращивании растений улучшается качество почвы, снижается уровень заражения болезнями, вредителями и сорной растительностью.

Изучение культурооборота. В современном земледелии все большее значение придается таким способам выращивания растений, которые, помимо получения высоких урожаев, способствовали бы и воспроизводству плодородия почвы. Правильное чередование культур на участке или делянке, в том числа и в течение одного года, позволяет не только экономить затраты труда и средств, но и более рационально использовать территорию участка.

Поэтому в программы, изучающие овощеводство, полеводство, декоративное цветоводство обязательно включаются разделы, посвященные культурообороту и совместному выращиванию растений. Как уже говорилось выше, основная отличительная особенность шахматных грядок – совместное выращивание разнообразных видов огородных культур. На таких грядках учащиеся могут

- самостоятельно выращивать группы видов;
- на практике убеждаться в положительном или отрицательном влиянии их на рост и развитие;
- учиться подбирать правильных «соседей» по грядке; определять, какие части растений и за счет чего одни растения влияют на другие.

Изучение фенофаз развития растений. Фенологические фазы – это наследственно обусловленные, ежегодно и последовательно повторяющиеся под влиянием внешних условий морфологические проявления(изменения) роста и развития растений. Их изучение позволяет не только получать ценную информацию о биологических свойствах видов и их экологических требованиях, но и судить о состоянии окружающей среды.

Изучение влияния площади питания на рост и плодоношение растений. Под площадью питания понимают земельную площадь с соответствующими ей объемами почвы и воздуха, занимаемую одним растением. Величина оптимальной площади питания зависит от культуры, сорта, внешних условий и применяемой агротехники. От правильно выбранной площади питания, а, следовательно, от густоты стояния растений, в значительной мере зависит их урожайность. Чем меньше размер растений, чем плодороднее почва, чем выше обеспеченность растений элементами минерального питания, углекислотой и влагой, чем выше уровень агротехники, тем допустима меньшая площадь питания растений, тем больше их можно вырастить на единице площади и получить более высокий урожай. В.И. Эдельштейн [10] установил, что чем плодороднее почва, чем выше обеспеченность растений углекислотой в приземном слое воздуха, чем лучше растения снабжены влагой и другими факторами роста, тем в меньшей площади питания они нуждаются и тем гуще (до известного предела) можно их размещать для получения самого высокого урожая овощей.

Изучение коллекций сельскохозяйственных культур. Эти грядки можно использовать для демонстрации учащимся коллекции соответствующих групп культур: например, зеленых пряных, зеленных листовых, пасленовых. Очень интересную коллекцию можно создать, используя разновременное открытие/закрытие цветков («Цветочные часы») или сроки начала/окончания цветения («Цветочный календарь»).

Для ***изучения морфологических особенностей растений*** (имеющих различную форму листа, стебля, соцветия, цветка и т. д.) также удобно использовать шахматные грядки. Растения в каждой клетке можно высадить так, чтобы были видны последовательные стадии изменения соответствующего органа.

Во время летних каникул в экологических лагерях шахматные грядки можно использовать для ***выполнения летних заданий*** по естествознанию учащимися начальной и средней школы, а также проводить практические занятия и экскурсии с младшими школьниками.

Изучение генетики. Наследственную изменчивость, связанную с изменением генотипа организма, затрагивающую различные признаки, можно показать на любых комнатных растениях, демонстрируя разнообразие окраски лепестков околоцветника, рассеченность листовой пластинки, махровость цветков или другие признаки пеларгоний, сенполий, цикламена и других цветущих в это время растений. Шахматные грядки удобно использовать для опытов, доказывающих законы Менделя. Посев семян гороха в условиях черноморского побережья Кавказа можно проводить трижды в году, так что вполне возможно получение поколений F1 и F2.

Изучение внутривидовой изменчивости: одновременно в каждую клетку-ячейку высаживают по одному, двум, трем и четырем укорененным черенкам (отводкам, луковицам) одного и того же вида растения. Через 1-2 месяца у подопытных растений меряют высоту, подсчитывают количество листьев, измеряют площадь листовых пластинок, отмечают характер ветвления и состояние растений.

Изучение экологии: шахматные грядки можно использовать для изучения влияние условий выращивания на различные группы растений. Например, провести сравнение роста и развития влаголюбивых и засухоустойчивых растений или установить, в чем выражается их приспособленность к среде обитания.

Самое главное, что каждый приход на свою шахматную грядку будет представлять для учащегося не просто встречу с каким-то одним видом растения и наблюдение за ним, но и сравнение его с другими, растущими рядом. Это должно побудить учащихся их к самостоятельной деятельности и будет способствовать формированию бережного отношения к окружающему миру.

ТЕХНИКА СОЗДАНИЯ ШАХМАТНОГО ОГОРОДА

Предварительная подготовка

Перед началом работ следует определиться с особенностями местоположения грядок, выбором материала для изготовления бортиков грядки, ее размерами и формой, а также шириной дорожек между грядками.

ОСОБЕННОСТИ РЕЛЬЕФА УЧАСТКА. На ровном участке или участке с небольшим уклоном (менее 3°), достаточно засыпать небольшие углубления или срыть холмики, мешающие правильной установке

грядок. Но в условиях Сочи таких участков очень мало. Поэтому при уклоне 3-10° грядки следует располагать поперек склона, чтобы избежать смыва почвы; а при более сильном уклоне делать террасу.

МАТЕРИАЛ. Грядки чаще всего делают из досок, ПВХ панелей и сайдинга. Однако возможно использовать шлако-бетонные блоки, распущенные вдоль чурбаки-спилы стволов толщиной 2-3 см (рис.1), пластиковые ящики для овощей и т.д. Выбор материала для изготовления бортиков зависит от:

- финансовых возможностей;
- высоты грядки (чем выше, тем большее давление на бортики будет оказывать насыпанная внутрь грядки земля и тем прочнее должен быть материал);
- в каком климате (холодном или жарком), в каком месте (солнечном или затененном) расположены грядки (бортики из железа будут на солнечном месте будут сильнее нагреваться и, соответственно, в летнее время почва будет сильнее нагреваться и быстрее пересыхать);
- насколько интенсивно и долго будут использоваться грядки: временные можно делать из более простого и менее долговечного материала (например, пластика).

ВЫСОТА ГРЯДКИ колеблется в диапазоне от 20 до 80 см. Высокие (более 50 см) грядки более удобны для ухода, но требуют больших вложений (материалы, земля); к тому же в южных районах почва внутри грядок быстрее перегревается и высыхает. Поэтому для условий юга России высота их не должна быть более 30 см.

ФОРМА ГРЯДКИ. Обычно «шахматная грядка» имеет форму квадрата или прямоугольника, однако для увеличения площади под посадками делают Г-, П- Ш- или Н-образные грядки (см. рис. 3): где «ножки» и «перекладины» – это сами грядки.

Рис. 3. Шахматная грядка Г-образной формы, 4 ряда. Сзади – вертикальные культуры (огурец, фасоль), 4-й ряд – томаты, перцы. 3-й ряд: лук, редис. 1-й и 2-й ряд – новый посев салата и пряных культур

ШИРИНА ДОРОЖЕК-ПРОХОДОВ МЕЖДУ ГРЯДКАМИ. Если при работах на огороде используются тачка и газонокосилка, а людей на огороде бывает много, ширина дорожки должна быть достаточно большой: 70-100 см (чем выше бортики грядки и чем легче их повредить инструментом, тем шире должна быть дорожка). Если же это небольшой огород, где средства механизации не используются, ширина дорожек может быть меньше: 50-60 см. Но не стоит экономить на ширине дорожки в пользу грядок: нормальная ширина проходов между грядками облегчает в первую очередь уход за растениями, а, значит, будет способствовать более качественной их обработке и повышению урожаев.

Подготовка места для грядки

Коробы грядок устанавливают в заранее подготовленных местах. Перед установкой нужно разметить территорию огорода.

Колышками-вешками с привязанными к ним лентой или веревкой размечают ряды будущих грядок и проходы-дорожки между ними. Ширина дорожки тем больше, чем выше будут бортики (ширина до 20 см – бортики 40-50 см, ширина дорожки выше 30 см – бортики высотой 60 см и более).

На размеченных рядах колышками точно отмечают местоположение каждой грядки.

Снимают слой дерна и землю на месте будущей грядки на глубину 3-5 см. Дерн можно использовать для компостирования, а землю – при приготовлении почвосмеси при наполнении грядок.

Траву в проходах-дорожках либо коротко скашивают, либо обрабатывают гербицидом сплошного действия (торнадо, раунд-ап); засохшие растения удаляют и проходы засыпают песком (гравием, щебенкой).

Если устанавливают уже готовые короба грядок, то предварительно размечают места для кольев и делают под них углубления.

Изготовление короба грядки

Бортики скрепляют в месте стыка при помощи гвоздей или саморезов металлическими уголками или деревянными брусками (рис. 1) и устанавливают на постоянное место. По всей длине бортика крепят колья-опоры (из деревянного бруса 4 × 4 см, обрезков ветвей диаметром 3-4 см или отрезков бамбука). Если их длина должна быть на 15-20 см больше ширины бортика грядки. К брускам сверху прикрепляют рейки-стяжки, чтобы бортики не распирало наружу землей. Деревянные короба можно использовать и для создания временных грядок (например, на весенне-осеннее время года или устанавливать на асфальтированных (бетонированных) площадках (например, в дошкольных учреждениях). В этом случае деревянные бруски должны иметь равную с шириной бортика длину.

Установка/монтаж коробов грядок

На размеченные места устанавливают готовые короба грядок или же точно по вбитым колышкам и натянутой веревке (ленте) устанавливают бортики с заранее прикрепленными к ним кольями, предварительно вбивая или заглубляя колья в землю. Можно также вначале вбить колья по периметру будущей грядки, а затем крепить к ним бортики.

Нижний край бортика должен быть заглублен в землю на 3-5 см. Там, где грунта недостаточно из-за неровностей участка, добавляем землю и прикапываем на 3-5 см.

Бортики крепят к кольям саморезами. Длинные бортики соединяют стяжками (из деревянного бруса или проволоки.

Если грядки устанавливают на склоне, около верхнего бортика делают водоотводную канавку.

Шахматные грядки из пластмассовых фруктовых ящиков

Шахматные грядки можно сделать и из пластиковых фруктовых ящиков. В большинстве случаев после использования их выбрасывают, поэтому такие шахматные грядки будут самыми дешевыми и в то же время – достаточно долговечными.

Место под грядку готовят, как описано выше, но поверхность будущего дна грядки выравнивают более тщательно.

Для ячеек грядки следует использовать ящики размером 40х30х19 см как наиболее близкие по размерам к стандартному «огороду квадратного фута».

К длинным бортам ящиков с внешней стороны грядки прикрепляют полиэтиленовую пленку, чтобы не выпадал грунт.

Ящики выставляют вплотную друг к другу на подготовленном месте, по три в ряд. Учитывая, что длина одного ящика – 40 см, длина грядки будет 2 м.

Ящики обычно имеют высоту 13 и 19 см, поэтому имеется возможность «нарастить» бортики такой грядки за счет установки еще одного ряда ящиков (желательно второй ряд делать из ящиков менее высоких, чтобы общая высота такой грядки была около 30 см).

Заполнение грядки грунтом

Конечно, грядку можно заполнить одной землей, но в этом случае лучше заполнить ее несколькими слоями разных материалов.

Дно грядки выстилают несколькими слоями бумаги, чтобы воспрепятствовать прорастанию сорняков. Иногда рекомендуется предварительно уложить на мелкоячеистую металлическую сетку от грызунов и кротов, но это удорожает работы, эффективность этого приема сомнительна.

Создают «дренаж» из мелких веток, чтобы не застаивалась поливная или дождевая вода.

Сверху можно насыпать слой листьев, сена или других растительных остатков. Однако надо помнить, что такой слой не должен быть слишком большим: перепревая, растительные остатки нагревают верхние слои, и это может привести к повреждению корневой системы растений.

Поверх этих слоев насыпают грунт или почвосмесь. Лучше всего ее делать предварительно, а не перемешивать в грядке (чтобы не повредить бортики).

Почву следует насыпать слоями; в каждый слой следует добавить небольшое количество доломитовой муки, мела или гашеной извести), разравнивая каждый слой граблями.

Каждый слой следует умеренно полить перед засыпкой следующего слоя (в т.ч. и для его уплотнения).

После перемешивания убедитесь, что грядка наполнена вровень с краями, но не переполнена. В центре не должно быть горки. Если рама заполнена недостаточно, надо добавить в нее почвенную смесь.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Докука С.В. Клиповое мышление как феномен информационного общества // Общественные науки и современность. 2013. № 2. С. 169-176.

2. Азаренок Н.В. Клиповое сознание и его влияние на психологию человека в современном мире. // Материалы Всероссийской юбилейной научной конференции, посвященной 120-летию со дня рождения С.Л. Рубинштейна «Психология человека в современном мире». Том 5. Личность и группа в условиях социальных изменений. / Отв. ред. А.Л. Журавлев. М.: Изд-во Ин-та психологии РАН, 2009. С. 110-112.

3. Кушнир Е.Н. Клиповое мышление/сознание студентов как психолого-педагогическая методическая проблема// Материалы Всероссийской юбилейной научной конференции, посвященной 120-летию со дня рождения С.Л. Рубинштейна «Психология человека в современном мире». Том 5. Личность и группа в условиях социальных изменений. / Отв. ред. А.Л. Журавлев. М.: Изд-во Ин-та психологии РАН, 2009. С. 104-114

4. Пудалов А.Д. Клиповое мышление – современный подход к познанию // Современные технологии и научно-технический прогресс. 2011. Т.1. № 1. С. 36.

5. Ашихмина Т.В. Методы обучения студентов, обладающих клиповым мышлением // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 17. – С. 706–710. – URL: http://e-koncept.ru/2016/46316.htm.

6. Батоломью Мел. Этот необыкновенный квадрат. М.: Изд-во МГУ, 1995. 211 с

7. Верзилин Н.М., Корсунская В.М. Общая методика преподавания биологии. М.: Просвещение, 1976. 384 с.

8. Щукин С.В. Опытническая работа учащихся на учебно-опытном участке. М.: Просвещение, 1971.

9. Khoury et al. Increasing homogeneity in global food supplies and the implications for food security PNAS Early Edition, https://doi.org/10.1073/PNAS. 1313490111. - 2014, 6 p.

10.Эдельштейн В.И. Овощеводство. М.: Сельхозиздат, 1962. 440 с.

По итогам оценки конкурсной работы **«Методические рекомендации по выращиванию на шахматных грядках («сад квадратного фута») в рамках дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Природное земледелие»** И.Д. Глоба-Михайленко стал лауреатом Всероссийского конкурса методистов «ПРОметод» 2019 года

УДК 374:376

«Познаю мир кончиками пальцев»

Exploring the world with fingertips

Сафонова Ольга Михайловна
методист
• Эколого-биологический центр КГАОУ ДО «Центр развития творчества детей (Региональный модельный центр дополнительного образования детей Хабаровского края)»
khb_ecocentre@mail.ru

Olga Safonova
methodologist
• Ecological and Biological Centre of the Centre for the Development of Children's Creativity (Regional Model Center for Supplementary Education of Children of the Khabarovsk Krai
e-mail: khb_ecocentre@mail.ru

Аннотация. В статье представлен опыт реализации программы дополнительного образования естественнонаучной направленности для слабовидящих и слепых детей (ОВЗ). Автор описывает комплексный подход в реализации методик работ с детьми этой категории. Обучение в Музее природы, участие в эколого-просветительских проектах позволяет активизировать процесс познания природы и активизировать природоохранную деятельность.

Ключевые слова: программа; дополнительное образование; дети с ограниченными возможностями здоровья; слепые и слабовидящие; комплексный подход; музей; экологическое просвещение

Abstract. The article presents the experience of implementation of the program of additional education of natural science orientation for visually impaired and blind children. The author describes a comprehensive approach to the implementation of methods of work with children of this category. Training at the Museum of Nature, participation in environmental and educational projects allows to intensify the process of knowing nature and to activate environmental protection activities.

Keywords: program; supplementary education; children with disabilities; blind and visually impaired; comprehensive approach; museum; environmental enlightenment

В условиях реализации федерального проекта «Успех каждого ребенка» большое внимание уделяется охвату дополнительным образованием детей с ограниченными возможностями здоровья. Задача разработки специальных программ и модулей для детей различного возраста и нозологических групп, соответствующих современным требованиям к дополнительным программам, стала приоритетной и значимой для всего педагогического коллектива эколого-биологического центра КГАОУ ДО «Центр развития творчества детей (Региональный модельный центр дополнительного образования детей Хабаровского края)».

Наш эколого-биологический центр работает со слепыми и слабовидящими детьми, где ребята получают естественнонаучное дополнительное образование.

Нашим центром разработана **дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «В гостях у природы» для слабовидящих детей с сохранным интеллектом**, которая реализуется с учащимися краевого государственного бюджетного общеобразовательного учреждения, реализующего адаптированные основные общеобразовательные программы «Школа-интернат № 2» (КГБОУ ШИ 2). Изучение многообразия природы Хабаровского края, формирование у слабовидящих детей навыков природолюбия и заботы о ближайшем природном окружении является целью данной программы.

Сафонова Ольга Михайловна, методист краевого Эколого-биологического центра

Для педагогов центра одним из основных вопросов проблемы всестороннего развития личности слепого и слабовидящего ребенка является формирование у него правильных представлений об окружающей действительности. Известно, что отсутствие зрения или значительное его нарушение ограничивает возможности у детей непосредственного чувственного восприятия предметов и явлений живой природы и тем самым затрудняет формирование представлений об окружающем мире.

Приоритетной задачей педагога является углубление чувственного опыта незрячего или слабовидящего ребенка путем словесного сопровождения любых актов, т.е. комплексный подход к созданию и укреплению связи между предметом, словом и действием. Речь взрослого способствует активному усвоению ребенком предметных действий не только за счет привлечения внимания к объекту и формулированию цели действия, она позволяет руководить способами выполнения этой задачи. «Речь выступает в качестве носителя опыта действий: в ней этот опыт закреплен и через нее передается» (Эльконин Д.Б.).

К такому комплексному подходу в развитии восприятия окружающего мира мы относим занятия в Музее природы, в которых сочетаем различные специальные методы работы с детьми с нарушением зрения: стимуляции зрения, дидактические, педагогические методы.

Нам известно, что основным средством формирования перцептивных умений и навыков является обучение детей умению решать задачи на зрительное восприятие, педагог использует 3 группы методов дидактики: наглядные, словесные и практические, обязательными компонентами которых являются различные приемы.

Мы широко используем наглядный метод и его приемы, так как именно они обеспечивают возникновение у детей с нарушением зрения чувственной основы познания, возникновение чувственного образа в процессе познания. Среди приемов данного метода педагог выделяют приемы демонстрации объекта (например чучел, ежа, белки, гуся) и использования их зрительного образца, что позволяет познакомить ребят с изучаемым биологическим объектом, дополняя его образ интересным и привлекательным словесным описанием.

В нашей работе практический метод оказался самым интересным, т. к. он направлен на проверку точности чувственного образа, на освоение умений и выработку навыков, на закрепление освоенного, на обогащение зрительного опыта и т.д. Среди приемов данного метода можно выделить прием задания детям, которые активизируют механизмы и свойства зрительного восприятия (элементы дидактической игры, графические задания, направленные на сенсорные операции, оперирование образами, регуляция и контроль за действиями и т.д.).

Педагог, комбинируя дидактические методы обучения, словесный, наглядный, практический: показ и пальцевое обследование чучела, его рельефное изображение и словесное описание, ведет обучающихся от общих представлений о внешнем виде и строении животных к детализации, выделению характерных биологических признаков, доступных для восприятия с помощью сохранных органов чувств, и далее к последующим обобщениям на более высоком качественном уровне.

Музей природы, действующий в нашем центре, это то место, где ребенок со зрительной депривацией может по-новому почувствовать жизнь.

Как правило, в группе участников занятия присутствуют дети с различной степенью тяжести дефекта зрения, в основном слабовидящие, но среди них есть и незрячие дети. При подготовке к музейному занятию для каждой группы детей, в зависимости от возраста и нозологической группы, подбираются дидактические средства, доступные для понимания и адекватные с точки зрения личностных проблем детей. Особенность занятий в музее в том, что в центре внимания находится не

экспонат, а ребенок, который окружающий мир «видит» особо — может его не только услышать, но и почувствовать.

Занятие, которое проводятся в музее, можно условно разделить на три части.

Вначале детям рассказывают о новостях эколого-биологического центра, о том, какие важные природоохранные мероприятия проходят в настоящее время в городе и крае, в каких из них можно принимать участие.

В Музее природы Эколого-биологического центра

Продолжается занятие знакомством детей с одним из экспонатов животных Хабаровского края: гималайским медведем, волком, кабаном, кабаргой, лисой, ежом и другими экспонатами. К ним можно прикоснуться и ощутить размеры, строение тела, качество шерсти и т.д. У детей с нарушением зрения очень развита тактильная чувствительность пальцев рук, которыми они обследуют животных: определяют размеры тела, головы, пасти, зубов, когтей и, соответственно, формируют о нем представление. Так, например, обследуя гималайского медведя, дети могут представить его могущественным, сильным животным. Тактильное обследование педагог сопровождает кратким рассказом о жизни медведя в лесу: чем питается, какие имеет повадки, какие издает звуки. Получив тактильное представление о гималайском медведе, ребенок сможет понять, как выглядит это животное, изображенное на гербе Хабаровского края. Аналогично дети знакомятся с другими животными, которых также обследуют пальцами рук. Удивляет детей еж. Ведь его размер, особенно колючие иголки можно почувствовать и представить то, как они ему помогают выживать в природной среде.

Для детей оказалось интересным обследование чучела гуся и утки, сравнение их внешнего вида, определение их биологических признаков.

Старшие дети много фотографируют и любят фотографироваться, особенно с гималайским медведем. Удивляются его размерам и силе.

Завершается наша встреча заключительной беседой. Дети рассказывают о том, что нового они узнали, какие впечатления остались от общения. На заключительном этапе мы можем проанализировать, насколько обогатилась образная речь детей, а именно: умение выразить свои мысли и чувства точным словом, интонацией, правильно построенным предложением.

После музейного занятия в нашем центре педагоги школы-интерната закрепляют новые знания и впечатления детей на своих уроках биологии, по окружающему миру и на внеклассных мероприятиях. Они предлагают детям нарисовать, раскрасить или вылепить животных, которые им понравились и запомнились, рассказать об их жизни в дикой природе.

Богатые возможности для имитации повадок и голосов животных открываются при инсценировании таких известных детям сказок, как «Колобок», «Репка», «Теремок». Здесь дети исполняют роли различных животных, изображают ситуации из их жизни. Это способствует обогащению словаря и развитию речи, координации ребенка с нарушением зрения.

Совместно с ШИ №2 был реализован краткосрочный эколого-просветительский проект «Хозяин тайги», посвященный охране амурского тигра. Целью проекта явилось воспитание у юного

дальневосточника чувства любви к своей малой родине, ответственности за сохранение среды обитания амурского тигра. В ходе проекта проводились познавательные мероприятия, такие как конкурсно-игровые программы, литературные гостиные в библиотеке, тематические викторины, познавательные радиопередачи, которые вызвали интерес детей, родителей, педагогов. Команда детей участвовала в краевой игре «Тигроведы» на территории городских прудов, где показала хорошие знания о жизни тигра в дикой природе и была награждена ценным подарком от краевого отделения Всероссийского общества охраны природы.

Другой эколого-просветительский проект «Экологический календарь» направлен на информирование молодых дальневосточников о наиболее значимых природоохранных событиях каждого месяца нашего региона средствами местной радиосвязи школы, воспитание у подрастающего поколения ответственного отношения за ближайшее природное окружение – природные богатства Хабаровского края – своей малой родины. Идея проекта заключается в привлечении внимания детей школы-интерната к экологическим проблемам и их решению через просветительские мероприятия, подготовленные обучающимися по программе «В гостях у природы» для других детей (дети-детям).

Практический метод, используемый в Музее природы, направлен на проверку точности чувственного образа, на освоение умений и выработку навыков, на закрепление освоенного, на обогащение зрительного опыта

В перспективе мы планируем сотрудничество с Хабаровской краевой специализированной библиотекой в рамках сетевого взаимодействия по реализации модуля музейных занятий, которые будет проводить педагог библиотеки. Для расширения представлений о богатстве природы Хабаровского края на сайте библиотеки размещена рубрика для семейного чтения «Заметки натуралиста», которая посвящена Всемирному году журавлей, которым был объявлен 2020 год. В ней представлены странички о шести журавлях, которые обитают на территории Хабаровского края.

В завершение можно сказать, что музейные занятия, включающие использование различных методов, приемов и средств, таких как наглядные пособия, образная речь педагога, цифровые образовательные ресурсы, способствуют развитию у детей с глубоким нарушением зрения познавательной активности, представлений об окружающем мире и необходимости бережного к нему отношения, углублению чувственного опыта, обогащению образной речи. При таком комплексном подходе возможны и реализация проектов естественнонаучной направленности, и исследования различных объектов природы, и выполнение творческих работ. В ходе этой многообразной деятельности дети учатся быть активными участниками природоохранной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА:

Детская психология : учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования/ Д.Б. Эльконин. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 384 с.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ

Лучшие практики по развитию региональных систем дополнительного образования детей (в сфере естественнонаучной направленности): на уровне субъекта Российской Федерации; на уровне регионального центра; на уровне отдельных образовательных организаций, на примере которых показана организация работы в регионе

УДК 374:502

Современное экологическое образование в Калининградской области: взгляд в будущее сквозь призму настоящего

Contemporary environmental education in the Kaliningrad Oblast: a look into the future through the prism of the present

[1]Каплуцевич Инна Францевна,
[2]Кумичева Светлана Ивановна, [3]Филиппенко Дмитрий Павлович

[1]директор; [2]заместитель директора по учебно-воспитательной работе; [3]методист, руководитель Экостанции, кандидат биологических наук

• ГАУ КО ДО «Калининградский областной детско-юношеский центр экологии, краеведения и туризма», г. Калининград
cebet@mail.ru

[1]Inna Kaplutsevich, [2]Svetlana Kumichyova, [3]Dmitry Filipppenko

[1]director; [2]deputy director; [3]methodologist, Ecostation's chief, Ph.D. in Biology

• Kaliningrad Regional Children and Youth Centre for Ecology, Local History and Tourism, Kaliningrad, cebet@mail.ru

Аннотация. Стратегической целью развития экологического образования и воспитания в Калининградской области является формирование и развитие у детей экологической культуры, грамотности, экологических и природоохранных компетенций. В Калининградской области выстроена система непрерывного экологического образования и воспитания, которая начинается в дошкольном возрасте с основ экологического сознания и продолжается до формирования личности старшего школьника, совершенствования знаний, умений и навыков, связанных с вопросами взаимодействия с окружающим миром и улучшения состояния окружающей среды.

Ключевые слова: устойчивое развитие; экологическое образование; воспитание; экологическая культура, дополнительное образование; Калининградская область

Abstract. The strategic goal of the development of environmental education and upbringing in the Kaliningrad Oblst is the formation and development of children's environmental culture, literacy, ecological and environmental competencies. In the Kaliningrad Oblast, a system of continuous environmental education and upbringing has been built. This system begins at preschool age with the foundations of environmental consciousness and continues until the formation of the personality of a senior schoolchild, improving knowledge, skills and abilities related to issues of interaction with the outside world and improving the state of the environment.

Keywords: sustainable development; environmental education; upbringing; ecological culture, supplementary education; Kaliningrad Oblast

Качественное образования в своременном обществе, сохранение природных территорий Земли, здоровье и благополучие нации – все это стратегические цели Устойчивого Развития (ЦУР), сформулированные Организацией Объединенных наций; они носят общечеловеческий характер и предназначены для всех стран. Долгосрочной общей целью устойчивого развития является максимальное повышение уровня жизни, которое не ущемляет и не наносит вреда людям и живым организмам планеты.

Образование для устойчивого развития – это процесс и результат формирования человеческих качеств для повышения качества жизни в пределах естественной емкости природных экосистем. Образование для устойчивого развития – это всегда образование для перемен. Образование в интересах устойчивого развития включает в себя повышение качества базового образования, его переориентиацю на нужды устойчивости, общественное просвещение и подготовку социальных групп. Образование для устойчивого развития можно рассматривать как общую перспективу, так и процесс, происходящий в меняющемся мире. Устойчивое развитие требуется постоянной учебы, а перемены являются его движущей силой.

Стратегической целью развития экологического образования и воспитания в Калининградской области является формирование и развитие у детей экологической культуры, грамотности, экологических и природоохранных компетенций. В Калининградской области выстроена система непрерывного экологического образования и воспитания, которая начинается в дошкольном возрасте с основ экологического сознания и продолжается до формирования личности старшего школьника, совершенствования знаний, умений и навыков, связанных с вопросами взаимодействия с окружающим миром и улучшения состояния окружающей среды.

ГАУКОДО КОДЮЦЭКТ как региональный ресурсный центр по естественнонаучному и туристско-краеведческому образованию опирается на современные направления экологического образования для устойчивого развития. Центр реализует данный подход как внутри своего образовательного пространства, так и вне его, контактируя с образовательными организациями Калининграда и области.

Центр реализует общеобразовательные общеразвивающие программы для обучающихся и программы дополнительного профессионального образования (повышение квалификации) для педагогов. Реализация разноуровневых модульных программ естественнонаучной направленности проходит на образовательных площадках регионального ресурсного центра, а также в форме сетевого взаимодействия с образовательными организациями и охватывает более 2500 детей ежегодно. Обучение носит практико-ориентированный характер, особое внимание в регионе уделяется поддержке детей с высокой учебной мотивацией: в 2019–2020 учебном году более 300 детей стали победителями и призерами региональных и Всероссийских конкурсных мероприятий, и Олимпиад.

Для координации экологической работы в регионе Центр осуществляет **методическое сопровождение** работы образовательных организаций путем издания различной методической литературы и организации повышения квалификации педагогических работников. Ежегодно в рамках **курсов повышения квалификации** по таким темам, как «Экологическое образование для устойчивого развития», «Исследовательская и экспериментальная деятельность» и ряда других проходят более 400 педагогов. Для развития методической поддержки специалистами Центра разработы и изданы различные методические материалы и рукводства для организации исследовательской, проектной и природоохранной работы на природных объектах.

В современных условиях часть методического сопровождения школ и педагогов проходит в **дистанционной и заочной формах**. Например, в рамках программы повышения квалификации проходит обучение по курсам «Естественнонаучный эксплораториум», нацеленный на развитие исследовательских компетенций. Использование образовательной платформы STEPIK позволяет формировать учебные модули вести обучение в удаленном режиме с использованием различного наглядного дидактического материала (например, образовательный курс по энегосбережению и климату). Ситуация с коронавирусом в 2020 году послужила фактором, стимлирующим развитие цифрового образования и дистанционных форм работ. Многие образовательные мероприятия, конференции и слеты проходили в online-режиме.

Участие в федеральном проекте «Успех каждого ребенка» повзоляет создавать **новые места в дополнительном образовании**. В этом направлении Центром были созданы и апробированы модели сезонных школ «Умные каникулы», а с 2020 года в регион вошел в **федеральную сеть «Экостанций»**, представляющую новую модель естественнонаучного образования с целью развития проектно-исследовательских компетенций школьников и их предпрофессиональной подготовки.

Реализация региональных и межрегиональных проектов в **партнерстве с другими организациями** повзоляет развивать практико-ориентированные методы образовании, формировать природоохранные компетенции детей, молодежи и педагогов. Ряд экологических мероприятий проходит при активном сотрудничестве с партнерскими организациями – природоохранными (Национальный парк «Куршская коса»), культурными (Калининградский зоопарк, Музей Мирового океана), общественными (Зеленая планета, Виштынецкий эколого-исторический музей), научными (БФУ им. И. Канта, КГТУ, Институт океанологии). При сотрудничестве также происходит методическая, экспертная и информационная поддержка, обмен мнением, практиками и накопленным опытом.

Эффективным в развитии экологического образования Калининградской области является **сетевой принцип работы** – распространение информации через сеть эко-координаторов (в частности, преподаватели образовательных организаций) и дальнейшее вовлечение жителей на местном уровне. Такой принцип повзоляет вовлечь большее количество участников в своей местности, порой не связанных с решением экологических

18 сентября 2020 года в Калининградской области официально был дан старт участия в новом федеральном проекте «Экостанция»

Занятие в летнем экологическом лагере

Кампания по энергоэффективности в регионе

Выездная экологическая акция на Балтийском побережье

вопросов и ранее не вовлеченных в экологические практики, а также расширить географию экологической деятельности деятельности в рамках проекта.

Успешное участие в реализации проектов «От речного наблюдения к речному управлению» и «Здоровые реки – здоровое море» в партнерстве с Коалицией Чистой Балтики позволило развить **практики водного экологического мониторинга** как необходимого компонента общественного участия в решении природоохранных проблем. В ходе работы удалось повысить информированность местного сообщества об опасности употребления воды с превышением по нитратам, о распределенных источниках загрязнения, а также оказать поддержку в решении проблем с питьевой водой на местном уровне.

При успешном **сетевом и межрегиональном взаимодействии** Калининградская область приняла участие в реализации Балтийского компонента Баренц-Балтийской Программы «Природа и человек» (2017–2020 гг.). За период участия в программе были созданы новые платформы экологического образования – четыре «Водных (ресурсных) центра» в школах области (Школа будущего, СОШ № 2 Гвардейска, СОШ пос. Тимирязево, ЦРТ г. Советска).

В течение трех лет эта программа способствовала развитию **российско-белорусского трансграничного сотрудничества** по решению общих экологических проблем и сохранению природного наследия в бассейне реки Неман, а также привлечению внимания общественности к малоизвестным участкам в бассейне реки. Работа с целевыми группами шла через участие в совместных экспедициях, учебных поездках, экологических акциях совместно с партнерскими организациями из Беларуси (часть бассейна Немана), а также посредством передвижных выставок с информацией о значимости сохранения природных и культурных экосистем на местах. За период реализации проекта были организованы и проведены две молодежные экспедиции и две учебные поездки по обмену опытом (одна в Калининградской области, вторая на территории Беларуси в бассейне Немана).

В Калининградской области относительно недавно получило развитие новое направление в образовательной среде – **инклюзивное экологическое образование**, т.е. вовлечение людей с ограниченными возможностями здоровья в разноплановую экологическую работу (акции, кампании, эко-уроки). Благодаря партнерству с АНО «Аура» созданы условия для обеспечения доступности природных объектов людям с ОВЗ; разработаны методические материалы, направленные на работу с разными категориями людей с ОВЗ. За 2019-2020 год проведено 15 тематических мероприятий, которые смогли посетить 1500 детей с различными ограничениями по здоровью (физические, ментальные). В рамках этого направления создана адаптированная образовательная среда на двух площадках – в дендропарке Центра экологии, краеведения и туризма, а также в Национальном парке «Куршская коса».

Практики инклюзивного экологического образования

Наиболее массовыми и практико-ориентированными являются такие региональные практики, как **практические природоохранные мероприятия** (акции и кампании), которые проводятся и координируются РРЦ. Они нацелены на формирование природоохранных компетенций детей и молодежи, рост их экологической грамотности и ответственности. Ежегодно этой деятельностью охвачено более 100 школ, около 50 дошкольных организаций и в целом более 50 тысяч детей и молодежи Калининградской области. В 2019 году регион впервые принимал участие во Всероссийском экологическом субботнике «Зеленая Россия», который объединил более 7 тысяч участников из 90 образовательных учреждений области.

Среди наиболее значимых региональных практик можно также отметить координацию в регионе **международной Программы «Экошколы / Зеленый флаг»** – награждение за достижения в экологическом образовании. По итогам в 2020 году Зеленым флагом были награждены 34

Церемония вручения Зеленых флагов в Областной Думе

образовательных организации, мероприятиями программы охвачено более 20 тысяч детей региона. Важно отметить, что в 2020 году Калининградская область в лице РРЦ присоединилась к Российскому Движению Школьников в **проекте «Экотренд»**, став одной из региональных площадок для проведения различных экологических мероприятий со школьниками региона.

Таким образом, посредством данной работы Центр объединяет школы с дополнительным образованием, ведь сегодня необходимо включить рассмотрение экологических проблем во все учебные программы, так как эти проблемы становятся настолько серьезными и конкретными, что должны быть задействованы все каналы воздействия на личность. экологическое образование, просвещение, воспитание являются необходимыми инструментами и компонентами образования для устойчивого развития в Калининградской области.

Экологическое образование и просвещение не решают экологические проблемы региона напрямую, но в значительной мере повышают уровень информированности и осведомленности населения; мотивируют к действиям по сохранению окружающей среды и вовлекают в решения существующих проблем. Экологическое образование в свете Концепции устойчивого развития становится систематизирующим фактором образования в целом, определяющем его стратегические цели и ведущие направления, закладывая интеллектуальную основу школы будущего.

УДК 374:502

Волонтерская деятельность как условие формирования духовно-нравственных ценностей у обучающихся Белгородской области

Volunteering as a condition for the formation of spiritual and moral values among students of the Belgorod Oblast

Демина Людмила Ивановна, Сухнева Елена Анатольевна
методисты
• ГБУ ДО «Белгородский областной детский эколого-биологический центр», г. Белгород

Lyudmila Dyomina, Elena Sukhnyova
methodologists
• Belgorod Regional Children's Ecological and Biological Centre, Belgorod city

Аннотация. Волонтерская деятельность является условием и средством воспитания юных граждан Белгородской области, способствует социализации, становлению личности, накоплению опыта поведения, созданию воспитывающих ситуаций, формированию духовно-нравственных ценностей. В статье описаны итоги областной акции «Красная гвоздика», областного конкурса «Лучший добровольческий отряд», экологических проектов.

Ключевые слова: волонтерская деятельность; духовно-нравственные ценности; патриотическая акция; природоохранный проект; Белгородская область

Abstract. Volunteering is a condition and a means of educating young citizens of the Belgorod Oblast. It contributes to socialization, the formation of a personality, the accumulation of behavioral experience, the creation of educational situations, the formation of spiritual and moral values. The article describes the results of the regional patriotic action “The Red Carnation”, the regional competition “The best volunteer team”, ecological projects.

Keywords: volunteering; spiritual and moral values; patriotic action; ecological projects; Belgorod Oblast

С целью духовно-нравственного воспитания обучающихся нашей области Белгородским областным детским эколого-биологическим центром традиционно проводится **областная акция «Алая гвоздика»**, организованная на основе волонтерской деятельности обучающихся. Это социальные волонтерские проекты, способствующие гражданско-патриотическому становлению юных граждан Белгородчины, развитию их экологического самосознания, трудовому воспитанию, через организацию добровольческой деятельности по оказанию помощи ветеранам Великой Отечественной войны, матерям погибших воинов, домам ветеранов, одиноким пожилым людям, ветеранам труда, людям с ограниченными возможностями, а также уходу за мемориальными объектами своих территорий, формированию у них чувства восхищения и гордости за стойкость и самоотверженность советского народа в годы Великой Отечественной войны, уважения к ветеранам войны, к старшему поколению, правильного представления о мужестве, героизме, патриотическом долге, о подвиге во имя Родины.

Практически каждая образовательная организация области имеет уже свой опыт вовлечения обучающихся в такие проекты. Добровольные объединения детей и подростков включаются в деятельность по выращиванию цветочной рассады в школьных теплицах для озеленения мемориальных сооружений, по подготовке территорий памятников воинской славы, погибшим воинам, мемориальных досок, братских могил, стел, обелисков, других мемориальных сооружений. К

участию в акции ребятами привлекаются родители, местные жители, организации-партнеры. Свою добровольческую деятельность юные волонтеры освещают в средствах массовой информации, на сайтах образовательных организаций, тем самым сохраняя историческую память о Великой Отечественной войне, о подвигах советских солдат и офицеров, героев-подпольщиков и тружеников тыла, невольно противодействуя концепциям, порождающим попытки переписать и исказить историю, в том числе и Великой Отечественной войны, а также привлекая внимание сверстников к социально значимой деятельности в целом.

фото: образование31.рф

В рамках акции проводится **областной конкурс «Лучший добровольческий отряд»**, на который представляются видеоролики, отражающие деятельность добровольческих коллективов обучающихся по озеленению, благоустройству и уходу за мемориальными объектами. Волонтерские отряды ребят изучают биографии земляков-участников Великой Отечественной войны, воинов-освободителей их малой родины от фашизма.

Так волонтерский отряд Краснояружского района, состоящий из обучающихся детских объединений Краснояружской станции юных натуралистов, активистов зеленых патрулей, педагогов, работников Краснояружского лесничества, изучил биографию и боевой путь Героя Советского Союза Григория Сергеевича Добродомова, родившегося в с. Новоясеновка Краснояружского района, служившего стрелком на Воронежском фронте, составил план благоустройства территории на хуторе Черемошное, на которой стоял дом Героя. В теплице Краснояружской станции юных натуралистов члены отряда высеяли семена однолетних цветочных культур. В холодных парниках учебно-опытного участка вырастили саженцы дерна белого и дерна серебристо-окаймленного, дорастили саженцы ивы «Нана», магонии падуболистной, сосны крымской. На месте дома Героя, где размещается памятная табличка, ребята произвели разметку территории, оформили клумбы весенних первоцветов, высадив ландыш майский и первоцвет весенний, нарциссы и мускари. По контуру пятиконечной звезды высадили выращенные декоративные кустарники.

Добровольческий отряд Красногвардейского района вырастил цветочную рассаду, используя ее для озеленения территории Аллеи Славы, благоустроил двор вдовы ветерана Великой Отечественной войны.

Добровольческий отряд «Добрые сердца» Борисовской станции юных натуралистов вырастил рассаду цветов, которыми украсили территорию памятника павшим воинам Великой Отечественной войны поселка Борисовка, озеленил территорию памятника, посвященного Герою Советского Союза Анатолию Михайловичу Рудому и жителям улицы Рудого, павших смертью храбрых.

А добровольческий отряд «Астра» Алексеевского городского округа свою волонтерскую деятельность посвятил Пронюшкиной Нине Ивановне, медицинской сестре, прошедшей всю Великую Отечественную войну, а в послевоенное время работавшей доктором в селе Луценково. Вырастив рассаду алой и белой петунии, члены отряда высадили ее на могилу Дины Ивановны в форме стилизованного красного креста – символа помощи и милосердия.

Уход за мемориальными объектами – это не просто выращивание рассады и озеленение территорий. Это, прежде всего, погружение обучающихся в великую историю нашей страны, в конкретные истории наших героев, завоевавших мир и свободу, в живую историю Великой Отечественной войны не только через фильмы, изучение документов, чтение книг, но и через рассказы ветеранов, которых с каждым годом становится все меньше.

Обучающиеся, занимающиеся волонтерской деятельностью с юных лет, учатся жертвовать своими детскими интересами ради общего дела, общественной цели. Участие в конкретных делах во благо людей, отстоявших свою Родину в Великой Отечественной войне, порождает чувства ответственности, благодарности, уважения и гордости, потребность творить добрые дела. Именно в

полезной деятельности происходит активная социализация юных граждан, а духовно-нравственное развитие становится актуальным для них самих.

Участие обучающихся в проектах, основанных на волонтерской деятельности по уходу и озеленению за мемориальными объектами, оказанию помощи ветеранам Великой Отечественной войны, постепенно перестает быть акцией, и приобретает характер волонтерского патриотического движения в Белгородской области.

Другое направление волонтерской деятельности – это **природоохранные проекты**. Обучающиеся, педагоги, родители с большим желанием принимают участие в ежегодном областном конкурсе практических природоохранных проектов «Молодые защитники природы», который направлен на вовлечение подрастающего поколения в практическую природоохранную деятельность по решению экологических проблем своей местности. Ребята вместе со взрослыми работают над проектами по сохранению, оздоровлению и восстановлению природных объектов своей местности, решают проблемы, связанные с твердыми коммунальными отходами и раздельным сбором мусора, занимаются пропагандой здорового образа жизни. К участию в проектной деятельности привлекаются специалисты природоохранных организаций, местные жители и администрация.

В 2019 году на конкурс было представлено 160 практических проектов, в которых приняли участие более 2 тысяч человек, из них 1700 обучающихся, 700 педагогов образовательных организаций Белгородской области.

Обучающиеся МБУДО «Станция юных натуралистов Грайворонского района работали над ***проектом «Сохранение малых рек села Головчино»***, привлекая внимание жителей села к проблемам сохранения водных богатств их малой родины. Для реализации своего проекта ребята провели анкетирование среди школьников, жителей села с целью выявления уровня их осведомленности о проблемах загрязнения реки Лозовая и путях их решения, выявили причины несанкционированного сброса мусора и использование местными жителями реки в хозяйственных целях (выпас домашней птицы на берегах реки). Ими были организованы субботники по уборке береговой зоны реки Лозовая, флешмоб «Берегите воду», рейды по выявлению несанкционированных свалок на побережье, распространили листовки, буклеты среди жителей о бережном расходовании воды и о том, как не допустить загрязнение реки, а также о правилах поведения во время отдыха возле воды.

Ребята МБОУ «Гимназия № 3» г. Белгорода реализовали ***проект «Энергия и среда обитания»*** по решению глобальной проблемы утилизации мусора, через раздельный сбор бумажных отходов продукции пищевой промышленности. Социальная значимость данного проекта определялась успешностью внедрения предложения в пилотном и постоянном режиме в образовательных учреждениях г. Белгорода. Волонтерский отряд осуществлял сбор бумажной тары в период работы школьной столовой в подсобном помещении цокольного этажа гимназии. По мере накопления бумажная тара сдавалась в организации, специализирующиеся на вывозе макулатуры, а на вырученные денежные средства приобретался посадочный материал и средства ухода за растениями для школьной территории.

Участники ***проекта «Экологический десант»*** из МБОУ «Яблоновская средняя общеобразовательная школа Корочанского района Белгородской области» приняли активное участие в очистке территории села от мусора. В тесном сотрудничестве с местными органами власти и жителями села школьники личным примером показали, как улучшить санитарное состояние своего села.

Проект «Посадим саженцы дубов-долгожителей!» – это распространение дуба черешчатого из семян памятника природы Шебекинского района – дуба-долгожителя. Предметом проекта выступал комплекс мер по популяризации знаний о дубе-долгожителе среди населения Шебекинского района и распространению семян дуба-долгожителя для выращивания саженцев.

Таким образом, волонтерская деятельность является условием и средством воспитания юных граждан Белгородчины, способствует социализации, становлению личности, накоплению опыта поведения, созданию воспитывающих ситуаций, формированию духовно-нравственных ценностей.

УДК 374:502

Областной фестиваль школьников «Экос Плюс» как средство консолидации детского экологического движения в Курской области

The regional festival of students "Ecos Plus" as a means of consolidating children's environmental movement in the Kursk Oblast

Григорова Ирина Павловна
методист
• Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Курский государственный политехнический колледж», «Центр дополнительного образования детей и взрослых «ЭКО-ПАРК»

Irina Grigorova
methodologist
• Regional Budget Professional Educational Institution «Kursk State Polytechnic College», «Center for Additional Education of Children and Adults "ECO-PARK"»

Аннотация. Представлена эффективная форма образовательной работы, используемая в Курской области – региональный экологический фестиваль, который формирует движение единомышленников, присоединяя с каждым годом новых энтузиастов в деле охраны природы и пропаганде экологических знаний.

Ключевые слова: устойчивое развитие; фестиваль; охрана окружающей среды; школьники; образование; Курская область

Abstract. An effective form of educational work used in the Kursk Oblast is presented – a regional ecological festival, which forms a movement of like-minded people, joining every year new enthusiasts in the field of nature protection and the promotion of environmental knowledge.

Keywords: sustainable development; festival; environmental protection; schoolchildren; education; Kursk Oblast

Концепция устойчивого развития ставит перед человечеством нравственную задачу, выходящую за пределы индивидуального эгоцентризма, а именно заботу о будущих поколениях людей и окружающей природной среде. Такое развитие предполагает не только разумную эксплуатацию природных ресурсов, но и формирование экологического мировоззрения молодого поколения, воспитание личности, способной жить в гармонии с окружающим миром. [2].

Курская область является регионом с эффективно функционирующей системой экологического образования, характеризуется открытостью, готовностью к сотрудничеству, уделяя достаточно внимания анализу социальных, экологических и нравственных аспектов концепции устойчивого развития. [3]. Экологическое образование в Курской области охватывает все возрастные категории населения, но приоритетной категорией являются дошкольники и обучающиеся области, вовлеченные в мероприятия через эколого-просветительскую, эколого-художественную деятельность и экологическую пропаганду. [6].

Существует ряд методов и форм работы по экологическому образованию и воспитанию, которые использует в своей практике **структурное подразделение ОБПОУ «КГПК» «Центр дополнительного образования детей и взрослых «ЭКО-ПАРК»**. Одной из таких форм **является областной фестиваль**

Фото: rus-compass.ru

школьников «Экос Плюс», ориентированный на консолидацию школьников, связанных одной идеей защиты природы родного края.

Экологический фестиваль как инновационная форма работы выполняет все функции праздника, а именно:

рекреационную (релаксация от груза будничных забот и тревог),

компенсаторную (обретение свободы),

гносеологическую (приобретение социально полезного знания),

коммуникативную (духовное объединение, примирение, сплочение людей, возобновление общественных связей),

ценностно-ориентационную нравственного очищения, коллективного самовыражения, эстетического образования. [1], [5].

«Экос Плюс» дает возможность ребятам и их наставникам презентовать свои идеи, показать свои достижения в природоохранной, эколого-пропагандистской деятельности, а также познакомиться с идеями других и, конечно же, получить профессиональную оценку проделанной работы.[4].

Цель Фестиваля – поддержка инициативы обучающихся по освоению природоохранной деятельности, формирование экологического сознания и экологической культуры у школьников посредством творчества, развитие молодежного экологического движения в области.

Задачи Фестиваля:

- заинтересовать детей и взрослых в комплексном изучении, сохранении и возрождении природных объектов в регионе;

- содействовать социальной адаптации и самоопределению детей путем привлечения их к природоохранной и краеведческой деятельности в рамках тематики Фестиваля;

- создавать максимально широкого поля для творческого общения детских экологических коллективов области в рамках Фестиваля;

- стимулировать развитие творческих способностей, актерского мастерства у участников Фестиваля в рамках проведения творческих конкурсов.

В Фестивале принимают участие обучающиеся образовательных организаций в возрасте **от 10 до 17 лет**. Состав команды – 10 человек.

Фестиваль проводится в течение 3 дней на базе ООО «Спортивно-оздоровительный центр имени В. Терешковой» с ночным пребыванием.

Тематика областного фестиваля «Экос Плюс» вот уже 21 год меняется, но всегда имеет экологическое направление: «Курский край – певчий край! Птицы Курской области», «Сбережем леса Курской области», «Экологическое волонтерство», «Защита природы в кинематографе», «Красная книга Курской области», «Спасти и сохранить», «Экологический театр» и т.п. В 2019 году тема Фестиваля была «Экология души».

Фото: riakursk.ru

Программа Фестиваля включает творческие конкурсы: «Визитная карточка» – творческое представление команд (название, девиз, эмблема и др.); выступление агитбригад под экологическим девизом; экологическая сказка (инсценированное представление, домашнее задание по теме фестиваля); конкурс Мисс Экология.

На областном Фестивале предусмотрена постоянная активность для юных гостей – экологические игры, игры на сплочение, а также специальные мастер-классы. Например, в 2019 году приглашенные ученые Курского государственного университета, на интерактивных площадках рассказали детям о редких растениях Курской области.

С помощью СМИ, интернет-канала, организаторы привлекают аудиторию к тематике мероприятия, работают над продвижением Фестиваля.

Сегодня фестиваль «Экос Плюс» – это торжество, полноправные хозяева которого – школьники, съехавшиеся со всей Курской области.

Молодое поколение самовыражается в экологических спектаклях, сказках, песнях, балладах и т.д. о необходимости защиты природы. В дальнейшем, повзрослев, взяв ответственность за будущее нашей планеты, эти ребята примут природосообразный образ жизни за основу своего существования.

Школьники, которые занимаются экологической пропагандой, передают свое творческое горение сидящему в зале зрителю, который по возрасту принадлежит к одному поколению с артистами. И значит, идеи, мысли, чувства детей на сцене и в зале становятся едиными. Азарт и энергия исполнения экосказок своего сочинения передается зрителю, и с каждым годом участников областного фестиваля все больше, ведь не напрасно название «Экос Плюс» подразумевает безграничность движения союзников, сохраняющих нашу Землю.

Фестиваль объединяет учителя и ученика, воспитателя и воспитанника, формируя движение единомышленников, с каждым годом присоединяя новых и новых энтузиастов в деле охраны природы и пропаганде экологических знаний.

Как показывает опыт, такая эффективная форма работы, соединяющая науку с гуманистическими ценностями, помогает ребятам в переосмыслении мировоззренческих вопросов и проблем, они становятся способны подняться над своими интересами ради интересов общества, стремиться действовать во имя сохранения жизни на Земле.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гойхман О.Я. Организация и проведение мероприятий. – Москва: ИНФРА-М, 2014. – 119 с.

2. Декларация Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию // Организация Объединенных Наций, г. Рио-де-Жанейро, 14.06.1992 г.

3. Доклад о состоянии окружающей среды на территории Курской области в 2018 году (https://www.ecolog46.ru/wp-content/uploads/2019/10/DOKLAD_2019-1.pdf)

4.Захаров В.М. Экологическое образование: до школы, в школе, вне школы // Экологическое образование на пороге перемен. – 2008. – №1. – С. 3.

5.Козлова Т.В. Современные технологии организации массовых мероприятий: учебно-методическое пособие. – М.: АПРИКТ, 2006. – 171 с.

6. Ширяева С.В. Экологическое движение школьников // ЭкоВек. электронный ресурс: http://gazeta.ecokem.ru/ekologicheskoe-dvizhenie-shkolnikov/

УДК 374:502

Первые результаты реализации программы наставничества в Хабаровском крае

The first results of the implementation of the mentoring program in the Khabarovsk Krai

[1]Вичканова Ольга Федоровна, [2]Сластенко Ольга Юрьевна

[1]директор эколого-биологического центра, [2]педагог-организатор

• Краевое государственное автономное образовательное учреждение дополнительного образования «Центр развития творчества детей (Региональный модельный центр дополнительного образования детей Хабаровского края),
г. Хабаровск, e-mail: khb_ecocentre@mail.ru

[1]Olga Vichkanova, [2]Olga Slastenko

[1]director of ecological and biological centre, [2]teacher-organizer

• Centre for the Development of Children's Creativity (Regional Model Center for Supplementary Education of Children of the Khabarovsk Krai,
Khabarovsk city, e-mail: khb_ecocentre@mail.ru

Аннотация. В статье представлен опыт реализации программы наставничества и дистанционной программы полевых исследований школьников Хабаровского края. В тексте описан алгоритм работы и представлены результаты опроса участников программ.

Ключевые слова: наставничество; дистанционная программа; школьники; опрос; Хабаровский край

Abstract. The article presents the experience of implementing a mentoring program and a remote field research program for schoolchildren in the Khabarovsk territory. The procedure of the work and the results of a survey of program participants have been described in the text.

Keywords: mentoring; remote program; schoolchildren; survey; Khabarovsk Krai

Современное дополнительное образование все больше наполняется инновациями, введением новых образовательных технологий и средств обучения, однако достичь высоких результатов сложно без создания системы поддержки и развития навыков, талантов и компетенций со стороны наставников.

Национальный проект «Образование» ставит две ключевые цели: обеспечение глобальной конкурентоспособности российского образования и воспитание гармонично развитой и социально ответственной личности на основе духовно-нравственных ценностей и культурных традиций народов Российской Федерации. Ориентир на подготовку и реализацию программ наставничества в дополнительном образовании продиктован также реализацией региональной программы «Успех каждого ребенка».

Наставничество признано эффективной стратегией и технологией, в условиях применения которой возможна комплексная поддержка обучающихся, помощь им в самоопределении и профессиональной ориентации на разных ступенях обучения.

Рассматривая наставничество как «универсальную стратегию передачи опыта, знаний, формирования навыков, компетенций, метакомпетенций и ценностей через неформальное взаимообогащающее общение, основанное на доверии и партнерстве», мы рассматриваем его и как технологию работы с высокомотивированными и талантливыми детьми.

Эколого-биологический центр РМЦ ежегодно в июле проводит **краевую полевую школу «Юный эколог»** (далее «Школа»), куда приглашаются 30 обучающихся **Краевой очно-заочной экологической**

Изучение береговой зоны

школы из районов края на туристическую базу в п. Сикачи-Алян. В 2020 году было принято решение собрать ребят дистанционно, подготовить образовательную программу и предложить им самостоятельно провести исследования водных объектов, а результаты собрать и представить на интерактивной карте Хабаровского края. Работа подростков на водных объектах требует сопровождения как с точки зрения обеспечения безопасности, так и оказания помощи и содействия в изучении и применении методик исследовательской работы. Коллективом эколого-биологического центра были разработаны 2 программы: образовательная программа краевой полевой школы «Юный эколог» и подготовлена программа наставничества, где нами были определены наставники из числа специалистов (педагогов дополнительного образования, учителей школ, специалистов природоохранных организаций) в муниципальных районах.

Цель программы: создание системы проектной и исследовательской деятельности, направленной на развитие интеллектуальных и творческих способностей учащихся, развитие их одаренности через наставничество.

В ходе реализации программы наставничества была апробирована ***модель «взрослый–ребенок»***.

Подготовка наставников программы реализовывалась по синхронно-параллельной модели, согласно которой подготовка наставников и их работа с наставляемыми проводилась одновременно с реализацией образовательной программы Школы.

На подготовительном этапе была проведена **установочная конференция** для наставников Школы в дистанционном формате. Педагоги получили общие сведения о нормативно-правовой основе наставничества, познакомились с программой наставничества, определились с необходимыми действиями всех участников программы (наставников, координаторов, тьюторов, педагогов), провели знакомство с содержанием программы Школы.

Основным мотивом наставников являлось сознательное желание создать для высокомотивированных детей условия для дальнейшего развития, помочь ребятам разобраться с методиками исследования и получить достоверные результаты работы, возможность привлечь к исследовательской работе заинтересованных старшеклассников, обеспечить безопасность пребывания детей у воды.

В каждом муниципальном районе приказом был определен список наставляемых и наставников, на основании которого наставляемые были зачислены на образовательную программу краевой полевой школы «Юный эколог» и им назначены педагоги-наставники.

Групповая форма наставничества подразумевала формирование вокруг педагога-наставника группы обучающихся-наставляемых. Дети под руководством наставников выполняют задания, к процессу, по мере необходимости, присоединяются родители, педагоги-организаторы, методисты. Задачей наставников было вдохновлять и мотивировать подростков на самостоятельную работу, помогая сформировать веру в достижение целей, а также показать конкретные маршруты для ее достижения.

На стартовом событии в режиме скайп-конференции наставникам и наставляемым была представлена образовательная программа Школы, определены их роли и система взаимодействия в программе наставничества. Ребята заполнили анкету, в которой представили информацию о своих интересах и ожиданиях от взаимодействия с наставниками. Такую же анкету заполнили и наставники.

Для реализации программы Школы в качестве педагогов были привлечены социальные партнеры, из числа специалистов различных областей знаний по теме «Изучение водных и околоводных экосистем». Они проводили занятия в дистанционной форме на платформе социальной сети «ВКонтакте» в сообществе «КОЗЭШ». Ребята самостоятельно изучали полученную информацию и совместно с наставниками апробировали предложенные методики исследования водных объектов. Они помогали и подсказывали как лучше провести работу, совместно решали, как представить результат их деятельности. Некоторые наставники организовали дополнительные исследования с применением своего оборудования и посещением предприятий, использующих водные ресурсы в своей деятельности.

Сверяем полученные результаты

Итоговая конференция в дистанционном формате позволила обсудить результаты работы по программе наставничества. Участники рассказали о том, какие исследования им удалось провести, какие технологии исследования для них были наиболее интересны.

За 10 дней участникам удалось провести 5 исследований, посвященных изучению водных и околоводных экосистем, оформить экологические паспорта водных объектов, разместить результаты проведенных исследований на экологической интерактивной карте с открытым доступом. Важным воспитательным событие стало участие в видеочелленджe «Оттенки синего», который был организован с целью привлечь внимание к проблемам водных объектов края (https://www.instagram.com/tv/CCYEem-IjVj/?utm_source=ig_web_copy_link). Сегодня молодые экологи понимают, что необходимо не только изучить проблему и причину ее появления, но и попытаться ее решить, привлечь внимание населения, помочь другим людям осознать важность сохранения природы родного края.

В завершении программы наставничества был организован **мониторинг эффективности реализации программы от наставников и наставляемых**. Ряд вопросов были «встречными», т.е. одинаковыми для тех и других, что позволило оценить восприятие процесса наставничества всеми участниками программы. Так старшеклассники считали, что следуют рекомендациям наставника более точно (65,5 %), нежели это заметили наставники (50 %). Это показывает высокую заинтересованность наставляемых в проведении исследовательской работы.

Оценка методов обучения показала, что многих наставников «подвел» их педагогический опыт, и они предпочли стандартный поэтапный разбор практических заданий (81 %), и лишь потом методы, связанные с самостоятельной работой ребят: консультации по мере необходимости (69 %), личные консультации (43 %), ответы наставника на вопросы по телефону (25 %). Сами же наставляемые отчасти стали «заложниками» взаимодействия с наставниками и на первом месте также оказался поэтапный разбор заданий (52 %). Однако 30 % наиболее эффективным методом обучения для себя считают самостоятельное изучение материалов и выполнение заданий, личные консультации (34 %). Из представленной статистики видим стремление детей к самостоятельным действиям, интерес к процессу исследования. Для наставника (педагога) оказалось сложнее предоставить самостоятельность старшеклассникам, так как большая часть из них в роли наставника выступали впервые.

Результат же совместной деятельности наставников и наставляемых оценили практически единодушно как приобретение опыта исследовательской деятельности водных и околоводных экосистем (90 %).

Наставники положительно оценили предложенный им алгоритм работы с наставляемыми по программе (100 %). В своих впечатлениях многие отмечали «интересную совместную работу с ребятами», «новый опыт работы в программе наставничества». Для поощрения и мотивации наставники активно использовали похвалу за быстрое выполнение задания; оценочное, подбадривающее обращение; поддержка инициативы (62,5 %). Работа в команде требовала поощрения за помощь другим участникам программы, и это использовали 50 % наставников. В то время как конкурсную основу работы использовали всего 6 % педагогов-наставников.

Участники видеочелленджа «Оттенки синего»

Наставники отмечали, что «не хватало непосредственного общения обучающихся в коллективе и со специалистами в области экологии». Некоторые наставники работали «в команде по удаленке, так как живем в разных селах, часть заданий выполнялось самостоятельно каждым участником», однако на заключительном этапе выполнения каждого задания получался общий результат, что стало приятным завершение программы.

Для наставляемых, по результатам итогового анкетирования, встречи с наставниками были интересными и полезными (86 %) и многие бы хотели продолжить свою работу с наставниками в дальнейшем (80%). Другими словами, работа краевой полевой экологической школы дала старт развитию (продолжению) наставничества в уже сложившихся парах наставник-наставляемый (взрослый-ребенок).

Анализ полученных ответов показал, что вовлечение обучающихся в систему наставничества является актуальной практикой дополнительного образования, которая ведет к развитию конкурентоспособного общества современной молодежи, способной трудиться как на свое благо, так и благо общества и страны. И главное, наставничество направлено не только на достижение образовательных результатов, но и помогает ребенку достичь успеха и преодолеть трудности.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Распоряжение Министерства просвещения Российской Федерации от 25.12.2019 № Р-145 «Об утверждении методологии (целевой модели) наставничества обучающихся для организаций, осуществляющих образовательную деятельность по общеобразовательным, дополнительным общеобразовательным и программам среднего профессионального образования, в том числе с применением лучших практик обмена опытом между обучающимися» – http://docs.cntd.ru/document/564232795

УДК 373.24:635.25

Маленькие огородники (из опыта формирования экологической культуры у детей младшего дошкольного возраста)

Small gardeners (from the experience of forming ecological culture in children of younger preschool age)

Анисимова Ольга Александровна

воспитатель

• МКОУ ДО «Детский сад №5 комбинированного вида», г. Ефремов Тульской области

Olga Anisimova

kindergarten teacher

• Kindergarten No.5 of a combined type, Efremov, the Tula Oblast)

Влияние окружающего мира на развитие ребенка огромно. Младший дошкольник – неутомимый деятель. Явления и объекты природы привлекают красотой, яркостью красок, разнообразием. Наблюдая за ними, ребенок обогащает свой чувственный опыт, на котором и основывается его дальнейшее творчество. Чем глубже ребенок познает таинства окружающего мира, тем больше у него возникает вопросов. Чтобы удовлетворить детскую любознательность, привить первые навыки активности и самостоятельности мышления, нужно создавать условия для поисково-исследовательской деятельности детей, что способствует формированию у них эстетического восприятия, чувства красоты и гуманного отношения к природе.

Специально организованная деятельность способствует накоплению представлений о мире природы, об отдельных представителях животного и растительного мира. При этом задача «закладывать основы бережного и заботливого отношения к окружающему» тесно связана с развитием созидательного отношения ребенка к миру природы. Известный педагог В.А. Сухомлинский писал о необходимости воспитания любви к живому как об одной из первейших задач педагогики. Великий русский педагог К. Д. Ушинский обращал внимание на необходимость общения детей с природой, на их умение с ранних лет наблюдать за явлениями природы.

Формирование экологической культуры младшего дошкольника тесно связана с развитием познавательной сферы, которая активно пополняется новой информацией при непосредственном восприятии предметов.

Экспериментирование способствует формированию у детей познавательного интереса, развивает наблюдательность и мыслительную деятельность. Поэтому мною был разработан и внедрен проект **«Маленькие огородники»**. Ознакомление с ростом и развитием растений можно осуществлять, выращивая в помещении детского сада различные культуры из семян и луковиц, используя для этого огород на окне.

Цель проекта: выявить характер представлений ребенка об овощных культурах, правилах их жизнеобеспечения и пользе для человека.

Участники данного группового исследовательского проекта – дети I младшей группы и воспитатель группы.

В ходе реализации проекта дети приобщаются к работе по выращиванию (вместе со взрослым) зелени на подоконнике, у них развивается целеустремленность, наблюдательность, развивается интерес к миру растений, формируется экологическая культура, происходит познавательное развитие детей через проектно-исследовательскую деятельность.

Обучающие задачи:

- учить детей ухаживать за растениями в комнатных условиях;
- обобщать представление детей о необходимости света, тепла, влаги почвы для роста растений.

Развивающие задачи:

- развивать познавательные и творческие способности детей;
- формировать осознанно-правильное отношение к природным явлениям и объектам;
- обогащать словарный запас за счет новых понятий;
- совершенствовать диалогическую и монологическую речь, умение вести координированный диалог «ребенок–ребенок–воспитатель».

Воспитательные задачи:

- воспитывать бережное отношение к своему труду, к растениям;
- побуждать проявлять инициативу и любознательность с целью получения новых знаний в детских энциклопедиях, познавательной и художественной литературе.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА:

Подготовительный этап

Деятельность педагога:

• Беседы с детьми о растениях.

• Сбор материала, необходимого для реализации проекта.

• Чтение художественной литературы (потешек, пословиц, поговорок, песен, связанных с огородом и овощами).

• Организация предметно-развивающей среды по теме проекта.

• Изготовление дидактических игр и пособий.

Деятельность детей:

• Рассматривание иллюстративного материала, муляжей овощей по теме проекта.

Исследовательский этап

1. Рассматривание семян (укропа, петрушки, моркови, фасоли) и луковиц.

2.Опытно-экспериментальная деятельность: «Строение растений», «Условия, необходимые для жизни растений».

3. Занятия с детьми: «Посев семян», «Первые всходы».

4. Проведение дидактических игр «Узнай на ощупь», «Узнай на вкус», «Веселый огород», «От какого овоща эта часть?», «Что растет в огороде?»

5. Разучивание с детьми стихов, загадок, поговорок о растениях.

6. Рассматривание иллюстраций, картин с изображением овощей (сравнить их по цвету, форме, размеру, вкусу).

7. Беседы о том, как выращивают овощи на огороде. Чтение сказок: «Репка», «Вершки и корешки».

8. Проведение игры «Мышка в огороде».

9. Выполнение аппликации «Витаминная корзинка».

В качестве примера опытно-экспериментальной деятельности опишу занятие в I младшей группе, образовательная ситуация: ***«МЫ САЖАЛИ ЛУК»***.

Занятие призвано вызвать у детей познавательный интерес к выращиванию репчатого лука в комнатных условиях, узнать о его пользе, заинтересовать этапами проведения опыта; формировать представления об использовании лука человеком в разных сферах жизнедеятельности; расширить представления детей об уходе за растениями; развивать внимание и память.

В ходе занятия

- закрепляются знания детей об условиях, необходимых для жизни растений;
- расширяются знания детей о строении луковицы;
- дети учатся ставить перед собой посильные планы;
- углубляются трудовые навыки детей;
- активизируется речь детей, они знакомятся с новыми для себя словами (лук, луковица, верхушка, донце, корешки, стрелки, прорастить, чешуйки, кожура, лейка);
- воспитывается желание трудиться и доводить дело до конца.

В качестве развивающей среды используются головки лука, пластмассовые стаканчики, поднос, салфетка, вода, лейка.

Вводная часть (дети рассматривают луковицу)

– Ребята, у меня под салфеткой что-то есть. А что? Отгадайте загадку: «Сидит дед, во сто шуб одет, кто его раздевает, тот слезы проливает».

Давайте рассмотрим ее (рассматривают луковицу).

Какой формы луковица? (круглая). Молодцы, луковица круглая.

Какого цвета луковица? (желтая). Правильно, луковица желтая, золотистая.

Давайте разрежем луковицу, посмотрите, из луковицы выросли длинные зеленые листики. У лука они называются перышки или стрелки, потому что на них похожи. Все основные витамины скапливаются именно в стрелках, поэтому очень важно есть именно зеленый лук.

Потрогайте его пальцами и скажите: лук твердый или мягкий?

Понюхайте лук.

А почему мы плачем? Да, лук щиплет глаза и заставляет всех плакать.

Кто хочет угоститься луком?

Какой лук на вкус? (дать детям пожеланию попробовать лук)

Лук горький, но он очень полезный, в нем много витаминов.

А как вы думаете, что надо сделать, чтобы получить зеленый лук? (надо посадить его, чтобы он вырос). Да, надо лук прорастить.

Давайте вспомним, какие условия необходимы для жизни растений? (нужны вода, тепло, свет). Да, правильно.

Чтобы лук рос, луковицу сажают корешками вниз.

Основная часть

– Вы хотите, чтобы у нас в группе вырос лук, хотите вырастить зеленый лук? Да! Мы посадим лук для себя.

Давайте попробуем посадить луковицу в воду. Но для начала нам надо определить, где у луковицы верх. Попробуйте определить, откуда будет расти зеленый лук?

У лука есть верх, вот отсюда растет зеленый лук (показ)

А вот низ у луковицы – донце (показ). Давайте скажем вместе: «Донце»

Что вы видите?

Маленькие корешки.

Лук нужно сажать донцем вниз. Давайте посадим одну луковицу в банку с водой.

Смотрите, я наливаю в баночку из лейки воду. Теперь надо посадить луковицу. Напомните, как нужно сажать лук.

Найдите у лука корешки. А теперь сажайте луковицу.

Скажите, какие условия необходимы для роста луковиц: свет, тепло и вода. Теперь лук необходимо полить.

Сейчас поставим лук на окно, чтобы он быстрее пророс.

А вы каждый день будете поливать и смотреть, как он растет.

Молодцы, а теперь уберем рабочие места, станем в дружный хоровод.

Хороводная игра «В хоровод мы пойдем»

Вот идет в огород развеселый народ,
Надо лук посадить, всех в округе удивить.
Мы лопату возьмем, грядки вскапывать начнем.
Дружно все копаем, лучок мы сажаем.
Не успели посадить, надо нам лучок полить,
В руки лейки взяли, лучок поливали.
Солнышко припекай, наш лучок созревай.
Лучок вырастит большой
Будем кушать мы с тобой!

Заключительная часть.

– Ребята, чем мы с вами сегодня занимались? (сажали лук).

Мы с вами посадили много лука, будут у нас витамины.

Итак, огород на подоконнике в детском саду способствует развитию любознательности и наблюдательности у детей, это помогает лучше познать растительную жизнь. Он способен расширить представления детей о растениях, как о живых организмах, об условиях, необходимых для роста и развития, развивать этическое чувство, умение радоваться красоте выращиваемых растений и результатом своего труда.

Очень важно, чтобы дети активно участвовали в посадке и в последующем уходе за растениями.

* * * * *

По итогам оценки конкурсной работы ***«Проект по познавательному развитию «Формирование экологической культуры у детей младшего дошкольного возраста» «Маленькие огородники»»*** *О.А. Анисимова стала дипломантом Всероссийского конкурса программ и методических материалов по дополнительному естественнонаучному образованию детей 2018 г.*

УДК 374:552

Использование коллекций геологического музея на занятиях творческого объединения «Юный геолог»

Using the collections of the Geological Museum in the classes of the creative association "Young Geologist"

Локтев Валерий Алексеевич
педагог дополнительного образования
• МБОУ ДО «Дом детского творчества», г. Калтан Кемеровской области

Valeriy Loktev
teacher of supplementary education
• House of Children's Creativity, Kaltan, the Kemerovo Oblast

Изучение природы родного края – основа формирования любви к своей малой родине, воспитания патриотизма, бережного отношения к окружающей среде. Геологический музей, его коллекции имеют огромный потенциал для ознакомления учащихся с геологическими процессами, происходящими в земной коре, для формирования практических навыков по определению и классификации геологических образцов.

Занятие по геологии «Использование коллекций геологического музея» на занятиях творческого объединения «Юный геолог» не только ознакомит с геологическими, палеонтологическими и историческими коллекциями геологического музея-мастерской Дома детского творчества, оно способствует развитию интереса учащихся к самостоятельному изучению коллекций геологического музея-мастерской. На занятии учащиеся также учатся описывать собранные образцы.

В геологическом музее-мастерской ребята могут не только изучать коллекции музея, но даже попробовать себя в роли представителя необычной и редкой профессии – ювелира и реставратора камня. В процессе этого занятия они получают и теоретические, и практические знания.

Лабораторные и производственные процессы, которые часто довольно подробно описаны в учебниках и учебно-методических пособиях, не всегда бывают полностью понятны учащимся, а вот наш музей-мастерская успешно помогает усвоению этих знаний. Мною не раз замечено, что после очередного посещения определенного музея у ребят возникает желание вникать глубже в изучаемую тему, написать проектную работу, представить свое видение проблемы в виде презентации или доклада.

Наш музей-мастерская создан относительно недавно, 1 сентября 2016 года, но собрал уже большую коллекцию минералов и горных пород. Количество экспонируемых образцов – около 700 штук, количество образцов в рабочих коллекциях – более 1000 штук.

Музей находится в кабинетах краеведения и туризма общей площадью 36 м^2. Он оборудован четырьмя музейными витринами, в которых размещены экспозиции. Имеется библиотека научной и научно-популярной геологической литературы.

У нас есть минералы из Горного Алтая, Алтайского края, Урала. Но большая часть коллекции представлена минералами и горными породами из Кемеровской области. Наш край – Кузбасс – уникален не только природными достопримечательностями, но и богатейшими запасами природных минералов и полезных ископаемых. Недаром только Салаирский кряж называют «Уралом в миниатюре». А еще у нас находятся сразу два угольных бассейна: Кузнецкий каменноугольный и Канско-Ачинский буроугольный. В Кузбассе находятся два минеральных источника: Борисовский и Терсинка.

Первые минералы нашей коллекции начали пополняться в ходе исследования и изучения окрестностей города Калтан. Изучив краеведческую и научно-популярную геологическую литературу,

Ствол окаменелого дерева (дар Антона Миронова)

мы с воспитанниками сначала работали на обнажении юрских конгломератов реки Калтанчик, совершали геологические экскурсии и походы по долине реки. Первые два года работы кружка, в том числе летние геологические выезды и экскурсии, были столь результативными по количеству собранных образцов, что встал вопрос об открытии экспозиции. Самыми первыми образцами были углистые сланцы с корочками пирита, песчаники с отпечатками папоротников и травянистой растительности, горные породы и минералы из аллювиальных отложений реки Калтанчик. Они и легли в основу создания музея. Какое-то время его открытие сдерживалось отсутствием музейной мебели – напольных и настенных витрин.

В создании музея принимали активное участие: Разволяев Дмитрий Олегович, Поликарпова Анна Николаевна, Субботин Олег.

В основу музея-мастерской легла также моя личная коллекция, которая формировалась более 30 лет. И все это время происходили удивительные и разнообразные находки. Каждый представляющий собой интерес камень находил свое место среди тысячи экспонатов. Каждый камень в коллекции неповторим и индивидуален. Каждый имеет свою интересную историю, и многие из экспонатов могут рассказать нам о разных событиях, происходящих в прошлом на земле. Нужно лишь научиться «читать» камни. Например, отпечатки древних ракушек на известняках свидетельствуют о том, что миллионы лет назад на Земле был один большой океан.

Система группировки всех образцов основана на высших признаках и некоторых физических свойствах ископаемых. Все экспонаты расположены в систематическом порядке в зависимости от условий происхождения, химического состава, цвета и т. д.

Экспозиция музея представлена 9 тематическими отделами:

1. Отдел «Химическая классификация». Это самый обширный отдел в музее, занимающий четыре настенных витрины. В отделе представлены минералы 11 классов: сульфиды, карбонаты, оксиды, силикаты, сульфаты, галоиды, самородные элементы, фосфаты, бораты, вольфраматы, каустобиолиты.

2. Физические свойства минералов и агрегатов. В этом отделе подобраны минералы, иллюстрирующие основные физические свойства минералов (твердость, блеск, спайность, излом) и агрегатные состоящие минералов (друзы, щетки, конкреции, секреции, жеоды и пр.).

3. Горные породы. В этом отделе горные породы классифицированы по происхождению: магматические, осадочные, метаморфические.

4. Полезные ископаемые. Отдел включает рудные полезные ископаемые, нерудные полезные ископаемые, ювелирные камни.

5. Полезные ископаемые Кемеровской области. Этот отдел представлен рабочими коллекциями и экспонирует полезные ископаемые месторождений области.

6. Отдел даров представляет собой интересные образцы, подаренные в разные годы музею выпускниками кружка и участниками геологических походов.

7. Отдел находок. Здесь экспонируются наиболее удивительные образцы, найденные в разные годы в геологических походах, а также собранные в результате тщательных поисков на геологических экскурсиях в окрестностях города.

8. Отдел, посвященный минералогии и петрографии. Здесь собрана большая коллекция пород, руд и минералов, дающая достаточно полное представление о разнообразии геологических процессов. Большим достижением создателей музея является профессионально грамотное расположение многочисленных экспонатов. Они не просто демонстрируют красоту и разнообразие творений

природы, а характеризуют основные процессы: осадконакопление, вулканизм, разнообразные и разнотемпературные метаморфические и гидротермальные процессы, происходившие на территории Кемеровской области и в других регионах России.

9. Отдел исторической геологии знакомит посетителей с ископаемыми остатками фауны, наглядно показывающими постепенное усложнение форм жизни на Земле в течение последних 600 млн. лет. На протяжении создания музея были найдены удивительные палеонтологические остатки, такие как зуб и позвонок мамонта.

Сбор геологической коллекции на Сухаринском руднике

Наш край называют богатой кладовой. В недрах края залегают практически все виды полезных ископаемых. В Кузбассе содержатся уникальные природные образования – залежи месторождений различных полезных ископаемых: каменного и бурого угля, железной руды, полиметаллической руды, золота, серебра, талька, фосфоритов, песков, глин, самоцветного сырья и др. Сбор геологической коллекции с этих месторождений позволил их классифицировать и создать экспозицию. Источниками поступления образцов в музейную коллекцию являются:

Работа учащихся в мастерской геологического музея

- **Летние геологические поездки** по родному краю с посещением месторождений и рудопроявлений.
- **Геологические экскурсии** в окрестностях города и области. Главным районом экскурсий является р. Калтанчик. В аллювиальных отложениях реки были обнаружены халцедоновые минералы и обломки окаменелого дерева.
- **Дары.** Некоторое количество образцов музея подарено воспитанниками творческого объединения «Юный геолог» и посетителями. Следует упомянуть и дарителей коллективных – Новокузнецкий геологический музей.

Направления работы музея:

Выделяется пять направлений в деятельности геологического музея-мастерской МБОУ ДО ДДТ:

1. Экскурсии по музею. Музей открыт для посещения. Проводятся экскурсии для школьников, дошколят, учителей географии, студентов и просто любителей камня.

2. Уроки окружающего мира и географии. Экспозиция музея используется на занятиях юных геологов при изучении минералогии и других геологических дисциплин. В музее проводятся уроки по окружающему миру и географии, при изучении темы «Литосфера» используются минералы и горные породы. При изучении природных ресурсов дети знакомятся с различными полезными ископаемыми с расположением месторождений полезных ископаемых на территории Кузбасса и России.

3. Помощь школьникам в написании научных и учебно-исследовательских работ. По результатам экспедиционных работ юные геологи пишут научные и учебно-исследовательские работы. Учащиеся ежегодно участвуют в муниципальной конференции «Школьный университет», становятся победителями и призерами.

4. Выставки любителей камня. Свои мини-выставки музей проводит на всех муниципальных форумах и конференциях, на которых также производит продажи минералов.

5. Занятия геологического объединения. Учащиеся познают физические свойства минералов и горных пород (цвет, блеск, спайность, излом, твердость, черта минералов), изучают их химические свойства, классифицируют по классам, знакомятся с такими понятиями, как текстура, структура горных пород.

Наш геологический музей необычный. Это музей-мастерская. Здесь вы можете изготовить небольшой сувенир из камня, например кабошон или кулон. Для этого подходят минералы, которые мягкие и легко поддаются обработке: змеевик (серпентин) и кальцит.

* * * * *

По итогам оценки конкурсной работы **«Использование коллекций геологического музея на занятиях творческого объединения «Юный геолог»** В.А. Локтев стал лауреатом Всероссийского конкурса методистов «ПРОметод» 2019 года.

УДК 374:636.045

«Увидеть красоту каждого животного»: из опыта работы живого уголка городской станции юных натуралистов в Кемерове

"To see beauty in every animal": from the experience of the live corner of the city station of young naturalists in Kemerovo

Корпусов Николай Андреевич
педагог дополнительного образования
• МБОУДО «Городская станция юных натуралистов», г. Кемерово,

Nikolay Korpusov
teacher of supplementary education
• City Station of Young Naturalists, Kemerovo

В последнее десятилетие природа стала объектом нового вторжения со стороны современного общества. Сегодня на передний план выступают проблемы взаимоотношений «человек–общество–природа». В связи с этим одной из важнейших проблем современного образования является воспитание у учащихся гуманного отношения к животным, их ценности, необходимости бережного и уважительного отношения к природе и животным как одним из составляющих ее.

Формирование гуманного отношения к животным не приходит само собой, его необходимо целенаправленно формировать в процессе обучения, социализации человека. Педагогические работники ведут напряженную ежедневную работу по воспитанию детей в образовательных учреждениях. Дополнительное образование, основное предназначение которого – удовлетворять постоянно изменяющиеся индивидуальные социокультурные и образовательные потребности детей, может в этом помочь.

Дети городских школ в отличие от детей сельской местности имеют меньшие возможности в общении с природой. Они просто оторваны от природы. Современные дома насыщены всевозможной техникой. Она многое умеет делать, она порой сильнее человека и порой знает больше, чем он. И более того, вся эта техника набивается школьнику в лучшие друзья и приятели: «со мной весело, со мной тебе никого больше не надо». Дети просто зомбированы компьютерами, планшетами и своими телефонами. И все меньше у городского школьника возможности и желания общения с природой, живыми существами. С теми, кто способен, в отличие от телевизора и компьютера, сказать ему на своем языке, каков он – добрый или злой, надежный или обманщик, честный или лгун. Не очерстветь бы современному владельцу технических игрушек от того, что нет с ним рядом каждый день живой и правдивой природы. Прямое общение с природой, с ее представителями – основное условие воспитания гуманного отношения к животным.

Изучение живой природы, непосредственное общение с различными представителями флоры и фауны позволяют формировать у ребенка гуманное отношение к животным. В процессе общения у него происходит развитие познавательных, творческих способностей, происходит формирование жизненных ценностей.

Учащихся необходимо приобщать к сложному и прекрасному миру природы, учить уважать все живое, правильно понимать самые сокровенные проявления жизни и адекватно вести себя в природе и с природными объектами. Необходимо пробуждать в них добрые чувства. К сожалению, в образовательных учреждениях мало проводится экскурсий, экспедиций на природу, далеко не везде есть живые уголки.

Живые уголки в образовательном учреждении являются, во-первых, наглядным и живым собранием животных и растений. Они дают возможность учащимся взаимодействовать с миром природы, повышать уровень образования, культуры, расширять кругозор. Во-вторых, живой уголок – это одно из звеньев воспитательного процесса, способствующего формированию гуманного отношения ко всем представителям флоры и фауны. В-третьих, это база для развития исследовательских навыков, творческих способностей детей. В-четвертых, это объект для формирования трудовых навыков и средство профориентации молодежи.

Живой уголок Кемеровской городской станции юных натуралистов является базой для образовательной работы детских объединений. В настоящее время на Городской станции натуралистов работают 2 живых уголка – в здании ГорСЮН по адресу ул. У. Громовой, 18, и в здании МБОУ «СОШ №95» по ул. Котовского, 8. Для успешной организации образовательной деятельности видовой состав их питомцев постоянно пополняется.

Дети тянутся к природе, все живое привлекает их внимание, так как исторически, биологически мы неотделимы от природы. Попав впервые в живой уголок, многие из них испытывают дикий восторг, эмоции переполняют детей. Познавательный интерес возникает на чувственно-эмоциональном отношении к животным. «Этот маленький крольчонок такой милый, хороший, как плюшевая игрушка! Хочется взять его в руки, приласкать!». Но такое отношение бывает не ко всем животным. Крысы, мыши, тараканы, жуки, змеи изначально вызывают отвращение, негативное отношение. Некоторые учащиеся на начальном этапе занятий боятся даже кроликов. Это один из показателей оторванности городских детей от природы. Контакты человека с животными показывают, что человек избирательно относится к животным: одних любит больше, других меньше. Мы же стараемся показать, что каждое животное уникально и неповторимо.

Важно увидеть красоту каждого животного, его значимость для природы. Какая польза от вредителя? Он вредитель по отношению к человеку, а в природе один из звеньев цепи питания. Особенно показателен пример со змеями. Одна из заповедей гласила: «убей змею». В настоящее время из яда змей получают самые разнообразные лекарства, необходимые человечеству. Каждое животное имеет право на жизнь, и мы ничего не знаем о его значимости для человечества в будущем. Получая знания о животных, учащиеся уже не замечают противный крысиный хвост, а видят животное с интересным поведением, идущее на контакт, легко

Автор статьи Николай Андреевич Корпусов на занятии в живом уголке

поддающееся дрессуре, заботливых родителей и т.д. Данное животное становится особенно любимым у подростков. Ребенок, взяв змею, уже не хочет с ней расставаться. У них устанавливается телесный контакт. Змея так нежно обвивает руку, что уже не хочется расставаться с живым браслетом, в котором столько грации и красоты. В природе нет ничего безобразного. Надо увидеть эту красоту. Учиться у природы прекрасному. Поэтому так важны условия для формирования положительных эмоций, чувства милосердия, сострадания.

Юннаты стараются помочь животным, попавшим в беду. Подранков, которых приносят жители города в наш живой уголок, мы с юннатами выхаживаем и, если это возможно, выпускаем в природу. Многие наши питомцы, таким образом, попали в живой уголок и остались в нем: еж попал под колесо машины, сорока с перебитой лапкой, енот с выбитым глазом и т.д.

Живой уголок – это место, в котором постоянно все меняется, как в природе. Животное отказывается от пищи, кто-то рожает, заболел и т. д. Возникает много вопросов, на которые необходимо найти правильный ответ. Учащиеся самостоятельно добывают знания, наблюдая за животными и работая с литературой. Мы учим их понимать язык, поведение животных. Это становится возможным при постоянных наблюдениях за живыми объектами. Порой ответ мы находим через очень продолжительное время. Так, например, примерно год мы считали, что Тиша (сорока) – мальчик, но по наблюдениям юннатов за характером поведения птицы стало понятно, что это – особь женского пола.

Великое множество больших и маленьких загадок прячет в своих тайниках природа. Мы не находим им объяснения. Не видим глубинных связей. А именно в них, в неразгаданных взаимосвязях и кроются причины необъяснимого. Природа, окружающая нас, сложна и разнообразна – и нам хочется узнать, что происходит вокруг нас.

Особое место отводится самостоятельной и исследовательской работе в уголке живой природы. Учащиеся ставят опыты, проводят разные исследования, что дает возможность самостоятельно находить ответы на поставленные вопросы, при этом у них вырабатывается умение критически оценивать информацию, видеть главное и делать соответствующие выводы. В процессе такой деятельности происходит развитие мышления, внимания, наблюдательности, воспитывается усидчивость, аккуратность, трудолюбие и ответственность.

Юннаты учатся делать выводы, прогнозы, ищут пути решения. В нашем детском объединении есть небольшая библиотека, которая собрана силами ребят и педагогов. Юннаты по возникающим вопросам постоянно обращаются к книгам. На занятиях, часто обращаясь к художественной литературе, зачитываем короткий фрагмент произведения, но этого достаточно для душевного всплеска, сопереживания, помогает в воспитании гуманного отношения к живой природе. Литературные чтения, где главными героями являются животные, воспитывают доброе, гуманное к ним отношение, вырабатывают художественный вкус. При знакомстве с экологическими сказками рассматриваются и обсуждаются различные экологические проблемы. Обсуждение и разбор сказки заставляет ребят осмыслить, проанализировать и сделать выводы, предложить свое решение.

Ребята занимаются исследовательской деятельностью в условиях лаборатории, живого уголка и в природе. Наблюдение за животными дает опыт практической деятельности, повышает собственный статус. Знания, полученные самостоятельно, ценнее и важнее для каждого юнната.

Работа должна быть интересна учащемуся. Педагогическое мастерство – так преподнести тему и предложить ее ребенку, чтобы он посчитал ее собственной идеей. Обычно ребята выбирают в качестве объекта исследования кролика, шиншилл и т.д., определяются, какие вопросы, связанные с этим объектом, их интересуют. Затем они работают с литературой. Возможно, именно там найдутся ответы, и тогда изменится цель и задачи исследования. Затем – выбор методики и сбор данных.

Главный метод изучения в живом уголке – наблюдение. Любой эксперимент необходимо спланировать таким образом, чтобы его проведение не привело к гибели изучаемого объекта. Любые исследования не должны наносить вреда животным, а исследования и опыты с ними должны быть гуманными. Это правило строжайшим образом выполняется. В живых уголках проводятся исследования по изучению поведения и суточной активности животных, их разведения, кормления и т. д.

Работая в группе, дети учатся сотрудничать друг с другом. Для успешной работы необходима собранность и точность, иначе можно потерять шанс увидеть что-то интересное. Учащихся необходимо приучать сразу все записывать и зарисовывать, не надеясь на память. Записи должны быть точными, аккуратными, без предположений и домыслов. Нужно чаще задавать себе вопросы и находить ответы, стремясь найти истину.

Не каждому юннату исследовательская работа по плечу. Как правило, этим видом деятельности начинают заниматься ребята, посещающие детские объединения второй-третий год. Данная работа требует от них собранности, большого терпения для наблюдения в течения долгого времени, бесконечного повторения эксперимента (не менее 10 выборок) – только тогда можно говорить о достоверности факта, но именно так и делаются открытия. Любая работа в живом уголке проходит в содружестве педагога и юннатов.

В ходе выполнения работы юннаты знакомятся с многообразием живой природы, с литературой, обмениваются опытом друг с другом, имеют возможность наблюдать и изучать самых разнообразных животных, открывать для себя что-то новое. И пусть это уже известно науке, радость открытий ни с чем не сравнима, она имеет очень большое значение для получения индивидуального опыта и мастерства.

Юные друзья природы в живом уголке знакомятся с основами ветеринарии, чтобы уметь оказывать своим подопечным первую помощь, следят за качеством кормов, соблюдают правила гигиены. Но главная задача не в том, чтобы лечить животных, а в том, чтобы не допускать возникновения болезней – «лучший бой тот, который не состоялся». Юннаты наблюдают за животными при раздаче корма и выявляют отклонения от нормального поведения, указывающие на недомогание животных. Работают со специальной литературой, ухаживают за больными и слабыми животными.

Можно сказать с полной уверенностью, что ребята, которые терпеливо ухаживали за обитателями живого уголка, никогда не нанесут урон живой природе.

Сборник методических материалов **«Юннатское движение: из прошлого в настоящее»** (под редакцией Радостевой Елены Сергеевны, методиста МБОУДО «ГорСЮН» и Шапошник Ирины Борисовны, директора МБОУДО «ГорСЮН»), в который вошел материал о живых уголках, был удостоен звания лауреата Всероссийского конкурса методистов «ПРОметод» 2019 года.

Использованы фотографии, представленные на сайте ГорСЮН

УДК 373.24:502

Экологическое воспитание детей дошкольного и младшего школьного возраста в объединении «Зеленый кактус» станции юных натуралистов

Ecological education of preschoolers and children of primary school age in the association "Green Cactus" of the station of young naturalists

Луфт Софья Игоревна
педагог дополнительного образования
• Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования Новосибирского района Новосибирской области «Станция юных натуралистов»

Sophia Luft
teacher of supplementary education
• Municipal budgetary institution of supplementary education of the Novosibirsk district of the Novosibirsk region "Station of young naturalists"

На данный момент население должно обеспокоиться проблемами экологической обстановки. Экологическое воспитание детей происходит редко и чаще всего этому вопросу не уделяют много времени. Нужно прививать экологическое поведение с раннего возраста [1,2]. Дети дошкольного возраста уже способны находить различия и делать сравнения. Для этого на занятиях я использую изображения нетронутой природы и природы, пострадавшей от рук человека. Я задаю детям вопросы, касающиеся не только того, что мы увидели на картинке: посредством постановки взаимосвязанных вопросов подвожу их к вариантам решения проблемы, к подведению итогов.

Для формирования экологической культуры дошкольников я использую современные проблемы, например раздельный сбор отходов.

Для занятия предварительно готовятся отходы (чистые, без острых краев) и контейнеры, проводится беседа по технике безопасности. Во время занятия ребята учились самостоятельно сортировать отходы и поняли, что некоторые вещи могут служить долго и их можно использовать несколько раз (рис.1).

Рис. 1. Сортировка крышечек

Для рефлексии используется игра – лото «Раздельный сбор отходов». В процессе игры ребята тренируют память, учатся сравнивать, оценивать, работать не только индивидуально, но и в команде. Немаловажно, что ребята могут участвовать в мастер-классах и передавать свои знания по сортировке отходов своим товарищам.

С детьми младшего школьного возраста использую такой прием, как инсценировка. Дети разыгрывают по ролям сценку, посвященную защите растений и животных, придумывают и рисуют плакаты и знаки, предупреждающие о вреде мусора. А во время проведения всемирного дня охраны окружающей среды ребята на асфальте изобразили, что нужно делать, чтобы беречь нашу планету.

Педагог является связующим звеном между природой и ребенком. Очень важно показать ребенку взаимосвязь поведения и последствий. На занятиях дети, участвуя в игре «Цепочка», формируют из карточек с изображениями животных пищевую цепь. Убирая несколько карточек из цепочки, я спрашиваю учащегося: что же изменится? Внимательно выслушиваю все варианты ответов, задаю дополнительные вопросы, наталкиваю на мысли, на появление идей и новых точек зрения в

Рис. 2. Посадка сосен

Рис. 3. Подкормка птиц

представленных ситуациях и совместными усилиями находим ответ с разъяснениями. Таким образом я стимулирую детей задавать вопросы и самостоятельно познавать мир.

Использование разных форм занятий и организация различных видов деятельности детей (экскурсии в природу, посадка деревьев, экологические игры и экодесанты – рис.2) позволяют формировать элементы экологической культуры. Во время прогулок ребята наблюдают за растениями, животными, подкармливают птиц (рис.3). Мы наблюдали компостирование опавшей листвы и кожуры от банана. Результаты наблюдений схематично заносили в тетрадь. Это способствует формированию навыков наблюдения за объектами природы и развитию внимательности.

Насколько сформировано бережное отношение детей к окружающему миру, выясняется по включенному педагогическому наблюдению. И здесь важно отмечать все особенности поведения ребенка и корректировать деятельность педагога.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гринева Е.А., Давлетшина Л.Х. Формирование экологической культуры младших школьников: Учебно-методическое пособие. – М.: Прометей, 2012. – 110 с.

2. Кравченко И. В., Долгова Т. Л. Прогулки в детском саду. Младшая и средняя группы. Методическое пособие. – ООО «ТЦ Сфера», 2015. – 140 с.

ЭКСПЕРТНОЕ МНЕНИЕ

Выступления специалистов, членов жюри по итогам проведения всероссийских мероприятий Федерального детского эколого-биологического центра

УДК 001:502

Учебно-исследовательская работа по экологии и этноэкологии: от замысла до воплощения

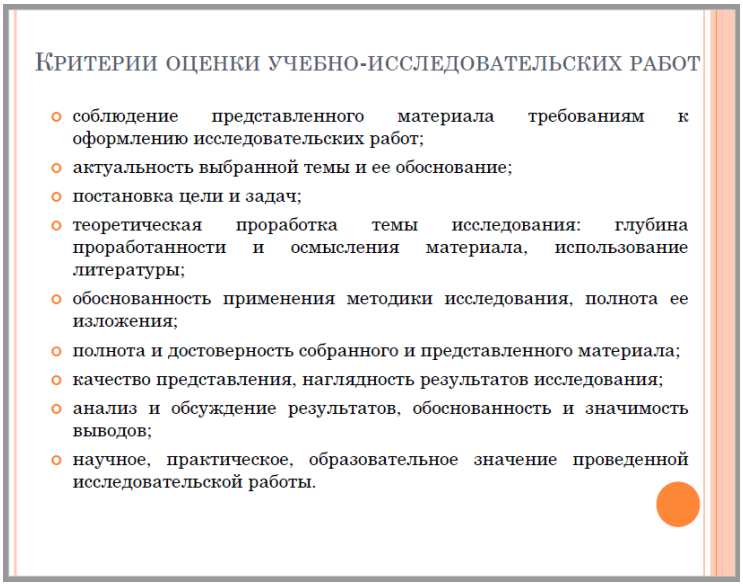
A training research work in the field of ecology and ethnoecology: from an idea to its implementation

Дробышев Юлий Иванович
кандидат биологических наук, кандидат исторических наук, старший научный сотрудник
• ФГБУН «Институт проблем экологии и эвоjjлюции имени А.Н. Северцова» Российской академии наук, г. Москва

Yuliy Drobyshev
Ph. D. in Biology, Ph. D. in History, Senior Researcher
• Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Sciences, Moscow

Учебно-исследовательская или исследовательская?

Чем учебно-исследовательская работа отличается от исследовательской? На мой взгляд, принципиально ничем. Просто акцент сделан на учебном компоненте, поскольку речь идет о еще юных исследователях, о детях, но глубинная сущность та же самая – это научное исследование. И еще хочу напомнить, что даже маститый ученый, всю жизнь проработавший в науке, когда проводит очередное свое исследование, все равно учится: он постигает что-то новое, приобретает новый опыт. Поэтому суть та же самая. И по этой причине у нас требования, предъявляемые к учебно-исследовательским работам, такие же, какие были бы предъявлены к исследовательским работам взрослых. Имея дело с отчетами, которые вы присылаете нам на оценку, мы оцениваем их именно как научные исследования, а не как отчет о проведенном педагогическом мероприятии, призванном обучить кого-то азам науки.



Поэтому призываем вас соблюдать эти требования, которые отражены в системе критериев оценки учебно-исследовательских работ (см. схему).

Оформление

Работа должна быть оформлена так, как оформляется обычная научная работа. В сети Интернет сейчас опубликовано много научных работ самого разного уровня, в том числе учебно-исследовательских, некоторые из которых могут использоваться как образец, на который надо ориентироваться[2]. Кроме того, хороший образец может представлять собой научная монография, кандидатская диссертация или хорошая студенческая дипломная или курсовая работа. Дело в том, что оформляются все такие работы, от детских до работ докторов наук, стереотипно: все основные моменты проходят в них «красной нитью», соответствуя одним и тем же требованиям. И оцениваем мы и учебные, и научные исследования по одним и тем же критериям.

Ваш отчет о работе отражает саму работу: от замысла до готового продукта, который вы присылаете на оценку экспертам. Поэтому в своем выступлении я буду следовать структуре отчета. Итак, что же обязательно должно быть в отчете?

- **Актуальность и обоснование выбранной темы.**
- **Цель и задачи исследования.**
- **Теоретическая проработка темы исследования.**
- **Применяемые методики исследования.**
- **Полученный материал исследования.**
- **Анализ и обсуждение результатов.**
- **Выводы.**

Вот по такой схеме строится научное исследование и по такой схеме конкурсная работа нами оценивается. Помимо этого, мы смотрим, насколько велико научное, практическое, образовательное значение оцениваемой работы, то есть насколько эти результаты могут быть использованы в науке, на практике и т.д. Бывают такие работы, что хоть прямо бери и публикуй их в научном журнале, потому что материал уникальный, интересный и важный. Бывает и так, что работа пока не заслуживает опубликования – значит, надо еще работать над этим. А что-то человек мог открыть такое, что надо скорее внедрять в практику.

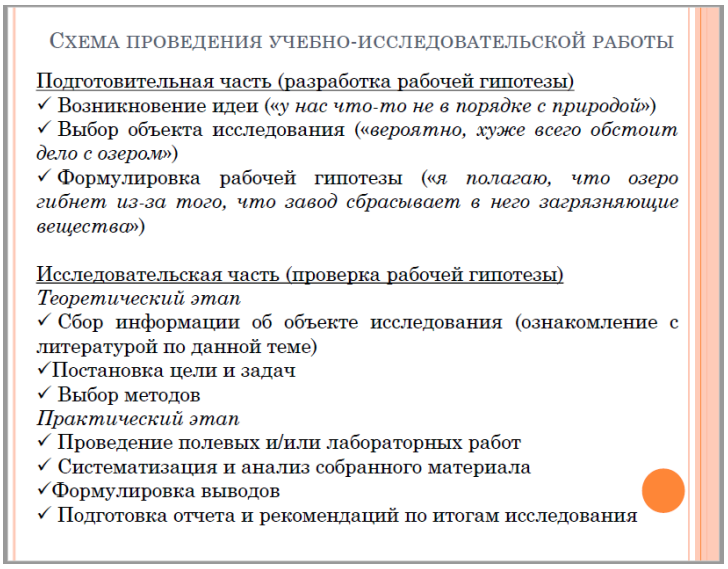
Еще раз подчеркну, что на конкурсах мы оцениваем детей так, как оценивали бы взрослых. Ребят много, все талантливы по-своему, а нам надо самых талантливых выбрать. Поэтому наши критерии оценки учебно-исследовательских работ, хотя и достаточно жесткие, но справедливые.

Схема проведения учебно-исследовательской работы

Представленная схема не является жесткой догмой, это лишь один из возможных вариантов. Ведь в зависимости от того, чем вы занимаетесь, возможны различные нюансы.

Что же прежде всего нужно? Нужна **идея**. Все начинается с идеи, с какой-то мысли. После этого формируется рабочая гипотеза, ее формулировка является краеугольным камнем, на котором строится работа.

А дальше мы эту рабочую гипотезу проверяем: верна она или нет. Чтобы ее проверить, нужно провести научное исследование – вот этим и занимаемся.



[2] Можно ориентироваться также на работы, опубликованные в рубрике «Естественнонаучные исследования школьников» нашего сетевого издания «Юннатский вестник» [примеч. ред.]

Исследование слагается из двух компонентов: теоретического и практического этапов.

Начинаем с **теоретической проработки темы**, работаем с литературой, выясняем, что уже известно по этой проблеме вообще: от общих моментов до более частных. И в итоге вы докапываетесь до каких-то ключевых моментов.

Далее намечается **цель**, которая отвечает вашей рабочей гипотезе, и, соответственно, формулируются задачи – в идеале их должно быть 3–5, это те конкретные научные шаги, которые позволят прийти к намеченной цели.

Затем выбираются **методы**. Адекватный подбор методов является крайне принципиальным вопросом. Если методы выбраны верно, в соответствии с решаемой проблемой, тогда и результат, скорее всего, будет достигнут адекватный и вы получите ответы на свои вопросы (соответственно, в противном случае можете их не получить). То есть от того, какая методика выбрана, будет во многом зависеть результат. Даже если методика старательно, прилежно применялась, но по сути своей она не верна, то работа придет к неверным результатам, и работу будет проведена впустую.

Выбор методов исследования во многом определяется также возможностями и прилежанием учащихся – насколько они смогут освоить, использовать методы (под контролем взрослых, разумеется). Как правило, привлекаются специалисты – особенно, если это лабораторное исследование. Соответственно, понадобятся контакты с какими-то другими организациями: в сфере науки, здравоохранения и т.д.

После этого наступает **практический этап**, то есть выполнение полевых или лабораторных исследований (либо сочетание и того и другого).

Когда материал наработан, его надо осмыслить, проанализировать, систематизировать и на этой основе формулировать четкие **выводы**, отвечающие поставленным задачам и отвечающие на вопрос, подтвердилась ли ваша гипотеза (на то и существует наука, чтобы устранять сомнения).

После этого готовится отчет, и там могут даваться рекомендации, что же надо делать для улучшения экологической обстановки.

Теперь более детально пройдемся по схеме, по которой строится отчет.

Начнем с **введения**.

При формулировке проблематики надо, чтобы каждый читатель понял, о чем здесь речь.

Очерчиваем проблему, ставим цели и задачи, прописываем рабочую гипотезу.

Здесь я хочу заострить ваше внимание на известном как будто бы всем моменте, но часто забываемом: ***цель должна быть только одна***. Если цель – это тот конечный результат, к которому мы предполагаем прийти, то мы же не можем прийти одновременно к двум разным точкам! Поэтому окончательная точка должна быть только одна, к этому все должно стремиться, на эту одну цель и должно все работать.

Введение

Как следует из названия данного раздела, его предназначение – *ввести* читателя в круг поднимаемых автором вопросов. Поэтому здесь необходимо четко сформулировать *проблематику*, *цель* и *задачи* работы, обосновать ее *актуальность* и *новизну*.

Самая ответственная из стоящих перед юным исследователем проблем – формулировка рабочей гипотезы.

Рабочая гипотеза формулируется на основе сбора первичной информации о проблеме. Она требует подтверждения либо опровержения. Для этого и необходимо исследование. Рабочая гипотеза определяет цель исследования.

Цель – ожидаемый конечный результат. Поэтому цель может быть одна и только одна!

Задачи исследования – средства реализации поставленной цели, последовательность основных шагов, необходимых для ее достижения. Это те конкретные научные действия, которые юный исследователь должен выполнить.

Оптимальное количество задач – 3-5.

А то ведь бывает, что 2, 3 и более целей формулируют. На самом деле они часто вроде бы даже и правильные: с одной стороны, провести исследование, а, с другой стороны, проинформировать население о том-то и том-то. Да, можно информировать население, но это не может быть *целью научной работы*.

Итак, цель одна, задач же может быть от 3 до 5, может быть и чуть больше, но тогда надо в рамках исследования произвести больше научных операций, больше шагов нужно сделать. Учитывая, что времени не всегда много, за много задач хвататься не надо. Надо для себя четко понять, сколько таких «миниисследований» в рамках вашего общего исследования нужно выполнить, чтобы ответить на главный вопрос, достичь цели исследования.

Иногда встречаются «исследовательские» работы вообще без целей и задач, просто рассказ о чем-то – так не годится.

Далее дам пояснения по поводу актуальности и научной новизны исследования.

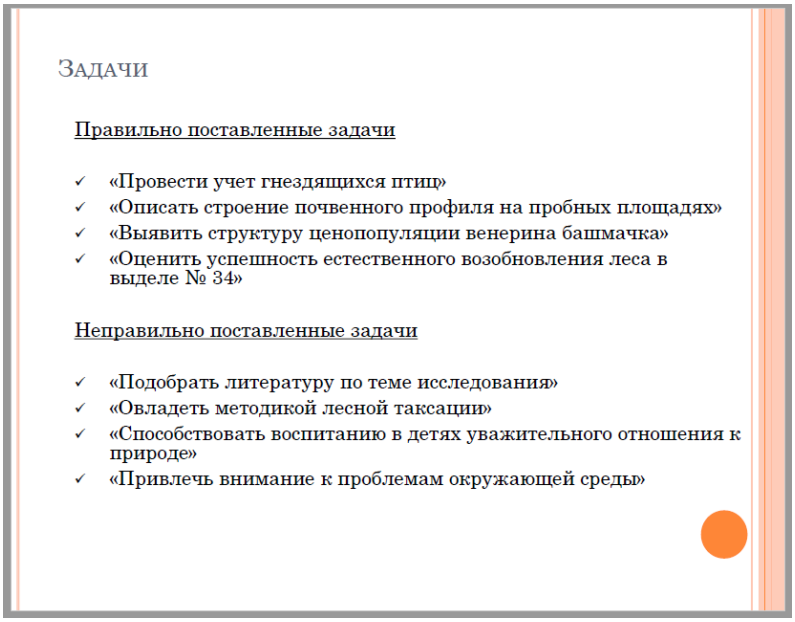
> *Актуальность* темы исследования – это степень ее важности в данный момент и в данной ситуации для решения данной проблемы.
>
> Научная *новизна* – это уникальность результатов проведенного исследования.

Что такое **актуальность** темы? Это степень важности темы в данный момент, в данной ситуации, для решения данной проблемы. Бывают очень интересные, вроде бы нужные темы, но не все на данный момент будут востребованы. В то же время фундаментальная наука так устроена, что то, что сейчас не востребовано, может стать крайне востребованным завтра – и мы не знаем, когда это «завтра» наступит. Поэтому актуальность темы – вещь относительная. Тем не менее ее всегда надо учитывать.

Новизна – это уникальные результаты, которые никто до вас не получал. Уникальности достичь не сложно, поскольку страна наша необъятная, и даже если вы изучаете какое-то озеро, которое никто не изучал до вас, это будет новизна, несмотря на то, что кто-то мог изучать до вас соседнее озеро.

Что хотел бы добавить от себя: есть темы достаточно «избитые», они очень широко используются педагогами: например, лихеноиндикация, индикация по асимметрии листьев березы, очень часто звучит тема наличников в этноэкологических исследованиях – есть ряд таких тем, которые, может быть, новые сами по себе для того района, где проводились работы, но они для нас уже не новые. Если пришло, допустим, 10 работ по наличникам, труднее будет кому-то на этом фоне доказать, что он лучший. Поэтому стоит находить какую-то оригинальность, для этого стоит проанализировать материалы конкурсов, стоит посмотреть, чем занимаются ребята и предложить что-нибудь свое оригинальное – это ваш дополнительный шанс на победу.

Задачи исследования. На слайде видны примеры правильно и неправильно сформулированных задач.

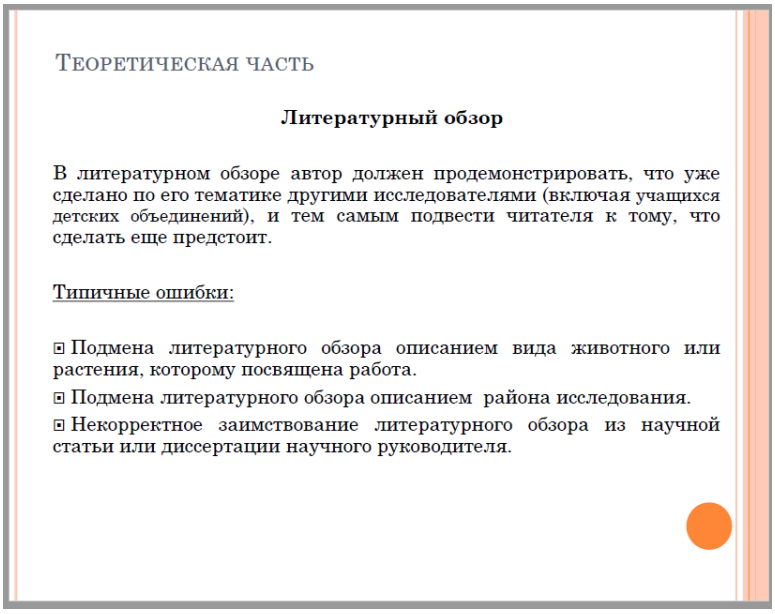


Задача – это ответ на конкретный вопрос, что нужно сделать. Об этом часто говоришь-говоришь, но вот встречается, например, *«подобрать литературу по теме исследования»* – это не абсолютно может быть задачей никаким образом. Подбор литературы – это сама собой разумеющаяся вещь. А ведь, чтобы изучить литературу, надо научиться читать. И тогда надо ставить еще и такую «задачу»: научиться читать? А потом задача «научиться писать», потому что потом писать отчет? Такие «задачи» никаким образом не надо ставить, они говорят только о том, что автор – новичок, а не «спец». А на конкурсе побеждают профессионалы. Конечно, мы прекрасно понимаем, что у нас Эйнштейны не часто рождаются, и требовать чего-то сверхвеликого мы не можем от ребят, но надо максимально уводить в тень какие-то моменты, выдающие неготовность, непрофессионализм, надо показывать себя в более выгодном свете.

Или *«овладеть методами»*: профессионал уже владеет методами, он тысячи раз ими пользовался и зачем он будет ими «овладевать»? Таких «задач» на финале всероссийского конкурса быть не должно: подразумевается, что примененные методы участником уже освоены.

И еще нередко бывает так, что педагог, помогая своему ученику в написании окончательного отчета о работе, немножко увлекается и начинает в текст такие вещи помещать: *«способствовать воспитанию в детях положительного отношения к природе»* как одна из задач. Ребенок, предположим, еще в седьмой или восьмой класс ходит, а он уже озабочен тем, чтобы воспитать в детях положительное отношение к природе (?). Это и не по возрасту (педагогическая задача), и в любом случае это не задача научного исследования, как и *«привлечение внимания общественности к проблемам окружающей среды»*.

В **литературном обзоре** автор исследовательской работы показывает нам, что по этой теме до него сделано и кем, а что еще никем не сделано, на какие вопросы еще не было ответа. Литературный обзор должен показать, что еще *предстоит сделать* в данной научной области.



И тогда станет понятным, что автор сделал именно то, что надо было сделать. Отсюда и *новизна*, отсюда и *актуальность*! Отсюда вообще *необходимость* данной работы вытекает! А то ведь бывает и так, что на данном объекте, в этом месте все давно изучено вдоль и поперек – и тогда какой смысл повторять?

А нам, экспертам, литературный обзор помогает еще и оценить научный кругозор участника конкурса, насколько автор разбирается в своем конкретном предмете, как он умеет излагать мысли свои, да и чужие тоже, как он умеет пользоваться информацией.

Пример типичной ошибки: в работе про флуктуирующую асимметрию листьев березы (эта тема довольно «избитой» стала в последнее время) учащийся дает полное описание березы: что за дерево, где растет, как устроено (анатомия, морфология, физиология), болезни, хозяйственное значение и все такое прочее, что из Интернета взять очень легко – раз, и взял. А зачем это надо? Литературный обзор – это не описание животного, растения или района исследования (какой климат, какие почвы). Ссылок можно много таких найти, но это совершенно не то, что надо. **Литературный обзор – это обзор научных работ, касающихся вашей темы.** Березу описывать не надо, конечно, но если у вас имеется уникальный малоизвестный вид животного, растения и др., то тогда можно дать краткое описание этого растения или животного. То же касается и района исследования.

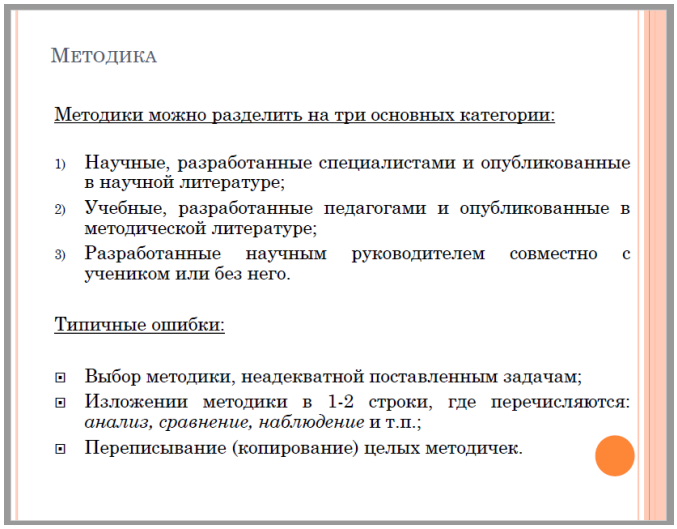
В последнее время приобрело масштабы бедствия некорректное заимствование – с каждым годом, с каждым месяцем положение усугубляется, и это подрывает идею таких конкурсов! Бывает иногда, конечно, что «заимствуют» целые работы, что является плагиатом чистой воды. Но чаще бывает другое, особенно в литературном обзоре: люди берут готовые куски из Интернета, это быстрее и проще, чем самому проработать десяток-другой источников в научной литературе, взять самую суть, кратко ее изложить своими словами и сослаться на использованные работы – а это большой труд, особенно для ребенка! Куда как проще зайти в Интернет да и что-то готовое оттуда взять, вместе со ссылками. Но это очень легко определяется потом (есть простые способы определения таких заимствованных кусков текста) и, естественно, негативно влияет на оценку работы. И, поверьте, такие работы с надерганными из Интернета кусками читать просто скучно. Это не интересно и никоим образом не добавляет ни уважения к автору и его руководителю, ни интереса к самой работе. Да и доверие к результатам может быть подорвано, ведь тогда можно ожидать, что и там что-то некорректно сделано. Я призываю вас избегать такого! Лучше меньше, но свое, свое! Не списанное, не взятое готовыми кусками. А иначе, задумайтесь, чему мы учим детей?!

Насколько важна **методика**, уже сказано выше. Размышляя о том, какие бывают методики, я разработал простую схему с 3 вариантами допустимых методик.

Научные методики разрабатываются специалистами и публикуются в соответствующей научной литературе.

«Учебные» – это обычно адаптированные, упрощенные для учащихся научные методики, опубликованные в соответствующей методической литературе. Каждый педагог имеет полное право использовать адаптированные методики, которые разработали и опубликовали методисты, есть специальные сборники таких методик.

Методику может разработать и сам руководитель (в том числе вместе со своим подопечным), почему нет? Она может прекрасно работать, и это очень хорошо.



Когда мы смотрим и оцениваем работу, мы, конечно, обращаем внимание на методики. И если мы видим, что эти методики «взрослые», т.е. настоящие научные методики, взятые из научной литературы, это добавляет уважения к работе и повышает ее общий балл. Это способствует победе такой работы на конкурсе.

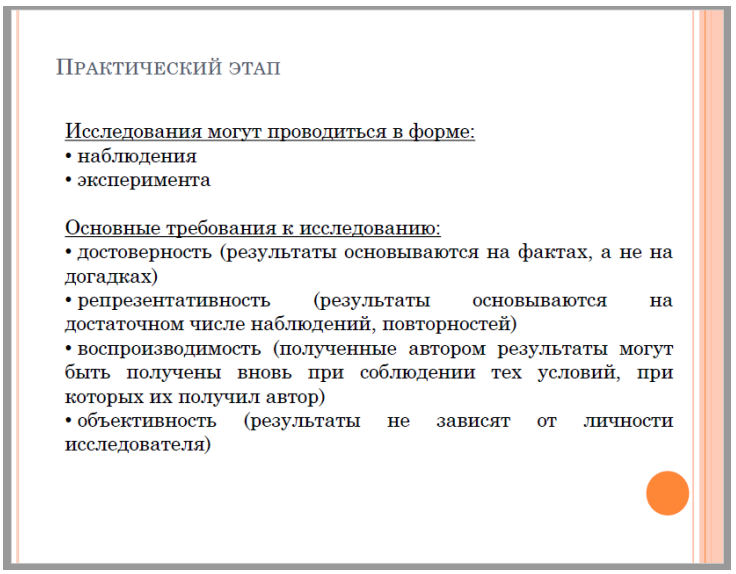
Учебные методики хороши, их можно использовать, но все-таки видно, что человек, хоть и молодец, но не «профи». Поэтому совет такой: лучше пытаться осваивать «взрослые» методы и ссылать на соответствующую научную литературу, в которой они были опубликованы. Сейчас нет необходимости посещать библиотеки в связи с развитием Интернета, в нем можно найти и методики, опубликованные в научных статьях, которые можно взять за образец.

Что же касается самостоятельно разработанных методик – пожалуйста. Если мы видим, что методика работает и результат хороший, мы оцениваем это высоко (даже, может быть, выше, чем если бы это была общепринятая научная методика). А еще лучше, если написали, что использовали такие-то и такие-то научные методы, попробовали их, но в данном случае получилось лучше всего, когда использовали свою методику. Мы смотрим: да, молодцы, это «плюс» еще больший.

Понятно, что неадекватные методики, не соответствующие поставленным задач, это путь в никуда.

Очень плохо, что часто стало появляться такое, что излагают методики в 2-3 строки, пишут *«анализ, сравнение, синтез» и т.д.* – это ни о чем не говорит. Ведь любая методика все это подразумевает, на этих методах строится вся наука, все постижение реальности. Поэтому надо конкретно описывать, как вы работали и как получили результаты. Но при этом не надо переписывать целые методички. Двух-трех абзацев порой хватает (со ссылкой, где была опубликована эта методика), но лучше немножко развернуть, чтобы каждый читающий не искал соответствующую публикацию, а посмотрел у вас – краткое описание, как что делалось.

Переходим к **практическому этапу**.



Как всем известно, основные формы исследования – наблюдение и эксперимент.

В соответствии с требованием ***достоверности*** исследование должно быть основано на *фактах*, полученных при помощи использованной методики.

Что касается ***репрезентативности***, то если вы беретесь изучать какое-то явление, должно быть достаточное количество наблюдений, повторностей, должна быть достаточная выборка, если, например, изучаете популяцию растений или животных (по одному дереву судить о лесе невозможно) – на сей счет существуют методы математической статистики, для этого не надо быть математиком, есть простейшая, доступнейшая программа Excel, которая позволяет работать с данными, определять все необходимые статистические параметры и определять, насколько статистически достоверны результаты.

Воспроизводимость – важнейший в науке критерий. Если другой человек использовал ту же методику, работая с тем же самым организмом, экосистемой, этноэкологическим явлением и т.д., при соблюдении тех же самых условий, он должен получить такие же результаты. Это соприкасается с критерием ***объективности***: независимо от личности, темперамента, возраста, пола исследователя результаты должны быть такими же.

Требования, предъявляемые к разделу «Результаты»:

- логичность изложения,
- четкая структура,
- компактность,
- достоверность,
- наглядность (наличие иллюстраций, графиков, схем, диаграмм и т.п.).

Итак, мы получили некие **РЕЗУЛЬТАТЫ** и должны о них рассказать. На что в этом разделе обращать внимание?

Логичность изложения. Наука без логики – не наука. Каждый факт, каждое наблюдение должны занимать в этом разделе свое четкое место. Должна быть четкая последовательность: с чего начали, через что прошли и к чему пришли. Это рассказ о том, что было сделано, но рассказ, выполненный научным языком. Даже когда иногда нам пишут языком ненаучным *(«вот мы сделали то-то, видели это, в нашей местности есть то-то и то-то»)* логика изложения должна быть обязательно. Как это проще всего определяется? Простейший способ: возьмите абзацы и переставьте их местами и посмотрите, поменялось ли при этом что-то по сути – если не поменялось, значит в изложении нет логики. А если сразу нарушилась нить изложения, значит оно было логичным.

Логичности не бывает без **четкости структуры**. Каждый факт должен быть на своем месте, все четко и ясно должно быть изложено. Понятные, не длинные, удобоваримые, ясно понимаемые фразы. **Компактность** работы (в целом, не только «Результатов») очень важна. Бывает, что присылают очень длинные работы – читать их долго и тяжело (пожалейте членов жюри!), бывает много информации, которая здесь не особенно полезна, не особенно нужна, иногда просто «вода». Надо стараться излагать мысли более емко, кратко, т.е. компактно – за счет этого и четкость достигается, и логичность. Фраза «краткость – сестра таланта» в науке тоже должна присутствовать. Но в разумных пределах, конечно. Ведь материал должен быть изложен полно, чтобы эксперт, читая то, что прислано, мог получить адекватное представление о выполненной работе, в полной мере оценить объем работ (сколько было всего сделано, как это было сделано и насколько достоверно то, что там представлено). В этой основной части отчета об исследовании должен быть показан «товар» лицом.

Все что в разделе «Результаты» мы можем увидеть (каждый факт, каждое явление, все данные экспериментов), должно отвечать критерию **достоверности**. И это достаточно легко проверяется. Без достоверности нет науки.

Кроме того, желательно, чтобы работа была **наглядной**, то есть проиллюстрированной. Хотя при слове «иллюстрация» у нас обычно возникает мысль о рисунках, в научной работе это в первую очередь, не фотографии, а графики, диаграммы, таблицы и тому подобные способы формализации полученных данных, конденсирования информации («научный иллюстративный аппарат») – это то, без чего не бывает научных работ, научных публикаций. Ведь с помощью одного графика можно изложить материал, который в противном случае пришлось бы излагать на целой странице, а то и на двух, трех страницах текста! Это помогает сэкономить текстовой материал. Глядя на такой график, сразу становится понятно, какие закономерности были открыты автором – вот что такое наглядность в первую очередь. А фотографии (в умеренном количестве) тоже очень не помешают, иногда даже чувствуется, что их не хватает, чтобы можно было представить себе, что же там изучалось, как это выглядит.

И очень важна авторская **интерпретация фактов, их анализ, обсуждение**, дискуссия с другими специалистами, работавшими над сходной проблемой. Иными словами, юный исследователь должен продемонстрировать умение мыслить. Можно получить много всякого интересного материала, но мало что-то найти в природе, что-то выявить – собранный материал нужно осмыслить, его нужно проанализировать. И глядя на то, как материал проанализирован, мы более объективно можем оценивать достоинства юного исследователя, насколько он разобрался в этом предмете, насколько он вообще умеет мыслить, насколько оригинально или же шаблонно он мыслит.

Полученных фактов недостаточно, надо показать умение оперировать этими фактами. Иначе факты будут лежать отдельными «бусинками», кучкой. Эти «жемчужинки» красивы, они ценны сами по себе,

но, если нет нити, на которую они нанизаны, их ценность как украшения уже не столь велика. А вот когда они нанизаны на нить, они превращаются в украшение. Причем каждая бусинка занимает свое определенное место. Вот так же и в научной работе. Факты, которые вы получили, надо определенным образом изложить – «нанизать» и надо продемонстрировать стиль мышления, способность осмысливать то, что получилось. И этому как раз надо учить – учить осмысливать факты, интерпретировать, что дает право называться ученым, получать призовые места и двигаться дальше в науку. Ведь мы учим ребят, а не требуем, чтобы они были готовыми учеными.

Итак, должно быть не просто изложение полученных результатов, а попытка интерпретировать – объяснить, почему это так, а не иначе. Допустим, думали раньше, что происходит вот так, а провели исследование, и оказалось, что по-другому. Вот все это желательно обсудить в разделе «Результаты». Обычно в научной работе есть не только раздел «Полученные результаты», но и раздел «Обсуждение результатов». И когда такое обсуждение есть, это имеет ценность, имеет значение.

Какие мы здесь встречаем ***типичные ошибки***?

Если текст работы просто состоит цитат, взятых у других людей, из различных исследований, то это, по сути дела, ***реферат*** без собственных результатов, но это не научная работа. Реферат – это первая необходимая ступень научного исследования – теоретический, литературный обзор. И если вся работа превращается только в реферат, то мы не можем квалифицировать такую работу как учебно-исследовательскую, и такая работа не может претендовать на хорошие места, от такого надо уходить.

Результаты

Типичные ошибки:

- реферативный характер работы = отсутствие результатов,
- избыточность результатов = речь «обо всём и ни о чём»,
- недостаточный объем полученных данных наряду с отсутствием статистического анализа = недостоверность результатов,
- неуместная «лиричность» при недостатке фактического материала;
- неверная интерпретация полученных данных (чаще всего, следование шаблонам).

Избыточность результатов – это когда порой думают, что чем больше в работе представили материалов, тем лучше. На самом деле это неправильный подход. Часто фамилия автора стоит одна, а там работал большой коллектив, да еще несколько лет, и вот все это под именем одного ребенка и идет – в результате речь идет обо всем и ни о чем. Гораздо лучше представлять то, что даже в составе большого детского коллектива вот этот конкретный исследователь делал, т.е. его конкретную работу.

А бывает, что сталкиваемся с другой крайностью: результат ***недостаточен***, статистического анализа нет. И тогда выводы ***не могут считаться достоверными***, и это опять же не наука.

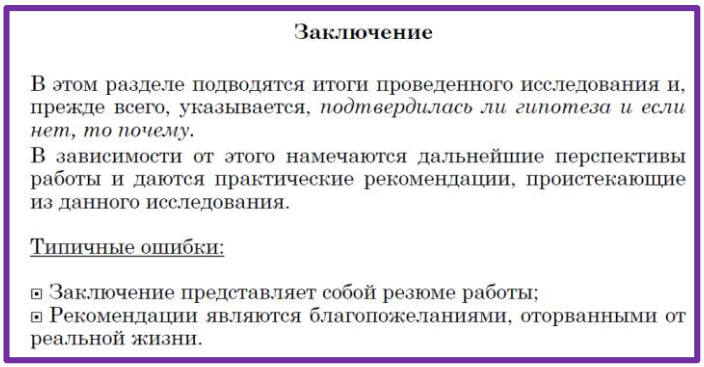
О ***«лиричности»*** я говорю, когда конкретных фактов, цифр не хватает, а человек просто рассказывает, *как у нас здесь березки шумят, как у нас тут хор поет между березками*. Лирично, красиво, за этим стоит любовь к родному краю, к родной природе, к местному населению. Но это просто другой жанр. Наука же требует другого языка – научного, она требует фактического материала, цифр. Это суховато, конечно, но раз уж человек занялся наукой, он должен освоить научный язык, чтобы результаты выглядели научно.

Что касается ***неверной интерпретации полученных данных***: мы нередко находимся в плену стереотипов, и бывает так, что смотришь: вроде в результатах получается одно, а выводы делаются другие, в соответствии со сложившимися стереотипами, в соответствии с тем, что человеку кажется очевидным (например, если рядом с озером находится завод, то любые нарушения экосистемы озера многие всеми правдами и неправдами пытаются связать с близостью завода, хотя может быть и множество других причин, с заводом не связанных).

Выводы должны быть четко сформулированы, и количество их должно четко соответствовать количеству задач исследования: задача – это вопрос, вывод – это ответ на вопрос. Это придает работе стройность, логичность и, можно даже сказать, красоту. Например, если была поставлена задача «определить на пробных площадках стадию рекреационной дигрессии лесных насаждений», в выводах должно прозвучать нечто вроде «установлено, что на пробной площадке №1 наблюдается III стадия рекреационной дигрессии лесных насаждений, на площадке №2 – IV стадия, а на площадке №3 – I стадия».

Ошибкой является несоответствие выводов задачам, не только количественное, но и порой качественно: задачи одни, а выводы вообще непонятно откуда проистекающие.

И еще типичная ошибка встречается, когда выводы касаются учащегося, а не предмета его исследования: *я овладел такой-то методикой, изучил такой-то объект, сделал то-то* – человек про себя пишет, но в выводах должно быть не это, в выводах должна быть наука.


Заключение

В этом разделе подводятся итоги проведенного исследования и, прежде всего, указывается, *подтвердилась ли гипотеза и если нет, то почему.*

В зависимости от этого намечаются дальнейшие перспективы работы и даются практические рекомендации, проистекающие из данного исследования.

Типичные ошибки:

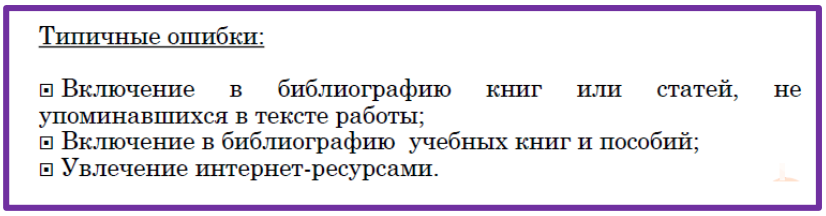
- Заключение представляет собой резюме работы;
- Рекомендации являются благопожеланиями, оторванными от реальной жизни.

Самое главное, что должно быть в **заключении** – это констатация того, подтвердилась рабочая гипотеза или нет. И если подтвердилась, то намечаем наши дальнейшие шаги: это может быть и уточнение каких-то частных моментов исследования, а может быть, что надо нацелиться на практические рекомендации. А если гипотеза не подтвердилась, то предлагаем объяснение, пытаемся понять, в чем дело. Может быть, мы в процессе исследования выявили другую вероятную причину и поэтому теперь можем начинать новое исследование, выдвигать новую рабочую гипотезу.

Какие ошибки встречаются в разделе «Заключение»? От чего хотел бы предостеречь?

Очень часто заключение – по сути резюме работы (такая ошибка очень часто бывает и у взрослых): вот мы сделали то-то, получили то-то, вот и все. Но ведь и так ясно из текста работы, что сделали то-то и получили то-то. Это должно быть не резюме, а именно подведение итогов и подведение читателей к тому, подтвердилась или нет ваша гипотеза и что делать дальше. Вот что, в первую очередь, должно быть в заключении.

И очень часто ошибочными являются рекомендации, которые являются благопожеланиями, оторванными от жизни. Допустим, мы выяснили, что завод действительно сбрасывает загрязняющие стоки в озеро. Что делать? «Закрыть завод». Самое простое – закрыть завод, чтобы не загрязнял озеро. Но, конечно, это невозможно выполнить, как правило. Надо формулировать такие рекомендации, которые реально могут быть исполнены. Дело в том, что если с этими предложениями выходить на уровень администрации, то чиновники хотя бывают и рады помочь (ведь они и их дети здесь же живут, этим воздухом дышат, в этой же воде купаются), если они увидят такого рода заведомо невыполнимые рекомендации, то просто отмахнутся и все. Работа, может быть, на самом деле важная, нужная, интересная, но чиновник забудет про нее, положит под сукно. И такая ошибка подрывает всю практическую значимость работы.


Типичные ошибки:

- Включение в библиографию книг или статей, не упоминавшихся в тексте работы;
- Включение в библиографию учебных книг и пособий;
- Увлечение интернет-ресурсами.

Что касается **библиографии** – открою маленький профессиональный секрет. Чтобы оценить любую научную работу, взрослую или детскую, бывает достаточно взглянуть на список литературы к этой работе, на что ссылается человек – и становится понятным, каков его уровень. Что же касается оформления списка литературы, можно ориентироваться на примеры библиографических списков в научных журналах, которым вы доверяете, и на опубликованные в этих журналах правила для авторов.

Ошибки: бывает, что включены в список источники (книги, статьи), ссылок на которые в тексте нет. Зачем включили? Чтобы показать: смотрите, сколько мы всего проработали? Здесь тоже должна быть четкость: то, что упоминается в тексте работы, то же должно быть и в библиографии. Чего в тексте нет, того и в библиографии быть не должно.

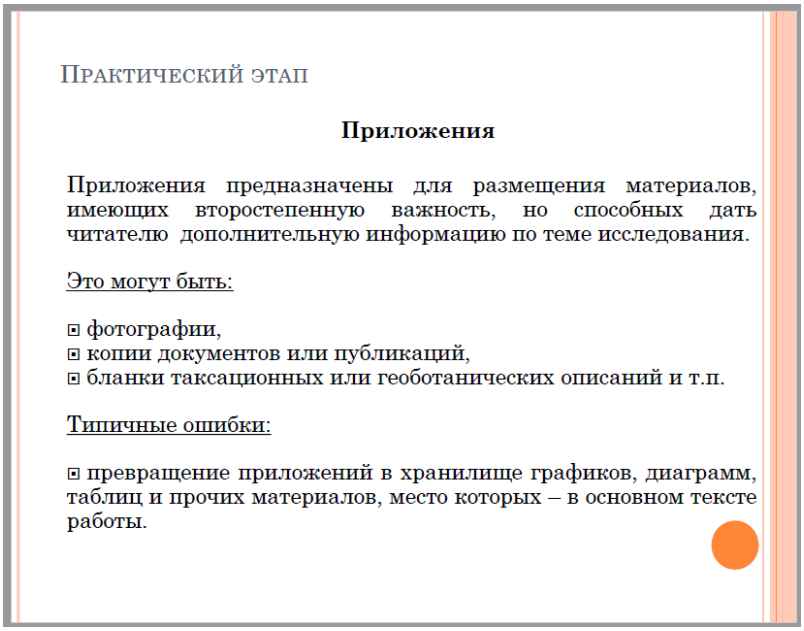
Теперь что касается включения в библиографический список учебных книг и пособий – это не то чтобы сильная ошибка, но опять показатель того, что перед нами еще не профессионал. Если есть возможность использовать только взрослую литературу, используй ее. Учебник по экологии – совсем нехорошо. Или детская энциклопедия. Пускай будем считать, что мы играем в ученых: увлекательная

интересная игра, из которой потом получится что-то серьезное, но давайте же тогда играть «всерьез»! Ведь дети играют в свои игры всерьез, так и здесь тоже. Раз мы играем в ученых, давайте будем использовать научную литературу и на нее ссылаться.

И еще становится характерным увлечение интернет-ресурсами, часто это чуть ли не единственный вариант. Я и сам пользуюсь интернет-ресурсами, и это очень здорово, но что значит «увлечение интернет-ресурсами»? В данном случае имеется в виду не поиск сканов книг и статей в Интернете, имеются в виду сайты, та же «Википедия» например. Когда таких ссылок много, это тоже производит неблагоприятное впечатление на эксперта, потому что очень хорошо видно, что человек ищет себе путь в науке попроще. Лучше использовать в Интернете сканированные книги, статьи, справочники и на них ссылаться. Я не могу назвать оптимальный процент ссылок на интернет-ресурсы, сколько их должно быть, но я думаю, что процентов 10 это вполне хорошо, а 50 – уже не очень, а когда их 90, то совсем плохо.

Наконец, **приложение**. В него помещают, например, фотографии, копии документов, копии публикаций в местных газетах, различные бланки, различный первичный материал. Это позволяет нам более полно оценить проделанную работу и лучше понять самих авторов, то есть вас, что вы за люди. Может быть, о вас, о ваших исследованиях пишут передовицы местных газет? Это можно и нужно помещать в приложении.

Что делать не нужно? Типичная ошибка в данном случае – когда всю иллюстративную часть помещают в приложении. На самом деле то, что должно облегчать восприятие текста (таблицы, диаграммы и т.д.), должно быть там, на своем месте. Вот вы пишете в тексте «на рисунке можно увидеть диаграмму», делаете ссылку «рисунок №…», и здесь же помещаете рисунок. Тогда нам просто и понятно воспринимать текст. И совсем другое дело, когда приходится лезть в конец работы, искать там где-то рисунок, листать… А листаем-то то мы, в основном, онлайн, на экране компьютера: это не всегда удобно бывает (книгу в руках листать проще), и пока найдешь таблицу, забудешь, зачем ты ее искал. Опять скажу: берите за образец научные публикации и увидите, что таблицы и диаграммы находятся там, где они должны находиться, т.е. в самом тексте.


ПРАКТИЧЕСКИЙ ЭТАП

Приложения

Приложения предназначены для размещения материалов, имеющих второстепенную важность, но способных дать читателю дополнительную информацию по теме исследования.

Это могут быть:

- фотографии,
- копии документов или публикаций,
- бланки таксационных или геоботанических описаний и т.п.

Типичные ошибки:

- превращение приложений в хранилище графиков, диаграмм, таблиц и прочих материалов, место которых – в основном тексте работы.

Вот так выстраивается работа и так выстраивается отчет (потому что структура работы отражает этапы самой работы). И по этим этапам, по этим логическим звеньям мы в итоге оцениваем работу.

От редакции:

В основе данной публикации – выступление Юлия Ивановича Дробышева 15 июня 2020 г. в рамках программы дистанционного интенсива Федерального детского эколого-биологического центра ***«Экологический активизм или как могу помочь природе»***.

Рекомендуем также использовать статью Ю.И. Дробышева ***«Какой должна быть исследовательская работа: мнение эксперта»***, опубликованную в апрельском номере «Юннатского вестника» за 2018 год, стр. 43–46.

Чудо света Тюменской области

Wonder of the World in the Tyumen Oblast

Вера Макарова

• МАОУ Викуловская СОШ №22 – отделение Нововяткинская школа – детский сад, с. Нововяткино Викуловского района Тюменской области

Vera Makarova

• Vikulovskaya Secondary School No.22, Novovyatkino branch, Novovyatkino village, Vikulovsky district, Tyumen Oblast

Озеро Среднее считается памятником природы не только Викуловского района, но и Тюменской области. Ведь недаром об этом озере слышно далеко за пределами нашего региона как об уникальном природном объекте, и поэтому наше озеро за чистоту и прозрачность вошло в десятку «Чудес Тюменской области».

Местные жители, да и не только они, считают озеро Среднее своим местным достоянием. Название оно получило от жителей близлежащих сел, а это Озерное и Ачимово. Считается, что возраст озера достигает более 300 лет.

Озеро Среднее (в середине) на Яндекс-картах

В чем же заключается уникальность озера? А уникальность его в том, что уровень кислорода в воде лишь немного не дотягивает до знаменитого самого глубокого озера в мире – Байкал. Но в тоже время местную воду пьют жители всех рядом находящихся деревень без какой-либо очистки. Глубина озера в отдельных местах составляет около 26 метров, а прозрачность воды можно оценить стоя у берега.

Чистота этого природного объекта обусловлена метеоритным происхождением. Как считают краеведы, якобы на дне водоема лежит один большой или несколько мелких шунгитовых камней (шунгит знаменит многими своими свойствами, в том числе дробленый шунгит используется для фильтрации воды на очистных сооружениях).

Существует множество легенд о лечебном действии воды. Одним из достоверных фактов считается то, что озеро Среднее по чистоте воды не имеет аналогов на юге Западной Сибири.

Наше чудо притягивает глаза не только туристов, но и настоящих исследователей. Так, например, наше озеро посетил известный эколог Тюменской области **Павел Ситников**. Он проводил исследования озера и сделал вывод, что оно образовалось после падения метеорита. Но даже у такого уникального озера есть свои недостатки, рассказал эколог. Главный минус водоема – непроходимые и заросшие камышом берега, поэтому со временем появился длинный пирс, с которого и рыбачат, и купаются.

Оказывается, что проблемы озеро испытывало и ранее. Приблизительно в середине 80-х годов прошлого века житель Викуловского района вступился за судьбу озера по просьбе озернинцев. Дело в том, что к водопроводной трубе из озера подключили еще молочно-товарную ферму центральной усадьбы совхоза и гараж. И получилось так, что из озера благодатная водичка уходила на мытье автомобилей и тракторов. Решение людей сэкономить на зарплате рабочих негативно сказалось на бездонном ресурсе озера. Экономия стала обходиться памятнику природы боком: озеро медленно начало уходить от берегов и мелеть. Первым небезразличным к судьбе озера человеком, который забил тревогу, стал **Василий Добровольский**. После многочисленных обращений и жалоб жителей ферму, гараж снова подключили к своим автономным источникам, но озеро Среднее уже так окончательно и не восстановилось в своих берегах.

Ушла целая эпоха, но уникальное озеро до сих пор страдает от ряда экологических проблем, причиной которых играет человеческий фактор. Увеличилось число рыбаков, которые занимаются даже подводной охотой, в результате которой сокращается численность пород рыб, таких как окунь, карп, форель и так далее.

В последнее время наблюдается большой наплыв отдыхающих на озеро, которые приезжают со всей области и не только. Вблизи озера стали отводить деляны (участки леса, выделенные для вырубки). Это не рационально, так как остатки гниющей древесины попадают в озеро, увеличивается биомасса водоема, а это приводит к цветению воды.

В своей научной статье «Водная и прибрежно-водная флора озера Среднего (Викуловский район)» учитель биологии и географии **Костецкая Анастасия Андреевна** пишет об изменении чистоты озера. Она приводит в доказательства ряд растений, произрастание которых свидетельствует о загрязнении водоема.

Летом 2019 года уникальное место посетили юные исследователи со своими наставниками из Тюменского государственного университета. Целью полевой практики было исследование территории озера, флоры, а также ребята проводили различные исследования по качеству воды. Они с охотой приглашали местных жителей на экологическую тропу, рассказывая о своих впечатлениях. Жили юные экологи в гостинице, которая размещена неподалеку от озера. Здесь ими был пойман живой детеныш летучей мыши.

Ну и последнее, что я хочу сказать: жителям села Озерного можно по-хорошему только позавидовать, несмотря на то, что озеру грозит ряд серьезных экологических проблем из-за халатного отношения людей. Вот уже более 35 лет они пьют воду, которой нет аналогов. Любой человек, побывав в этом чудесном месте, не уедет, не набрав воды. Так давайте сохраним вместе это уникальное место, место, которым мы гордимся и славимся!

Руководитель: **Костецкая Анастасия Андреевна**,
учитель географии, биологии и химии
МАОУ Викуловская СОШ №22
– отделение Нововяткинская школа – детский сад,
с. аНововяткино Викуловского района Тюменской области

Гордость и боль наших степей

The pride and the pain of our steppes

Виктория Щербакова

• МБОУ «Краснобаррикадная средняя общеобразовательная школа» с. Алгаза Икрянинского района района Астраханской области

Viktoriya Shcherbakova

• Krasnobarrikadnaya Secondary School, Algaza village, Ikryaninskiy district, Astrakhan Oblast

С древних времен в астраханских степях живет удивительное животное – сайгак. Известно, что существовали эти копытные уже во времена мамонтов, пережили их и пересекли бескрайние просторы от Восточной Европы до Монголии и Китая.

Людей всегда удивляла особенность этих животных жить табунами. Они расселялись по всей степи, но редко их можно было встретить в одиночку. Грациозное и необычное животное никогда не задерживалось на одном месте и напоминало вечных странников, кочующих в поисках тепла и пищи.

Однажды я посмотрела передачу, где ученые рассказывали об этом животном. Было интересно узнать, что живет оно в нашем крае, украшает наши степи и нередко его можно встретить даже в нашем Икрянинском районе. Сайгаки способны передвигаться со скоростью до 80 километров в час и преодолевать до ста пятидесяти километров в день, таким образом они спасаются от своих главных врагов – степных волков.

Долгое время они могут обходиться без питья или пить соленую воду, да и в еде они неприхотливы, в их рацион входит полынь и степные лишайники. Кроме того, сайгаки могут употреблять в пищу даже те растения, которые для большинства животных ядовиты.

Меня очень заинтересовало, как матери-сайги оберегают свое потомство. Массовый окот происходит ранней весной в самых суровых районах степи с разреженной растительностью вдали от источников воды. Этот выбор не случаен, ведь именно туда редко добираются волки. Пока матери пасутся, новорожденные сайгачата поджидают их, распластавшись на голой земле. Окраска детенышей так сливается с фоном, что их трудно заметить даже зорким пернатым хищникам – орлам. Да и мать всегда на страже и готова защитить детеныша, уводя врага подальше от малыша.

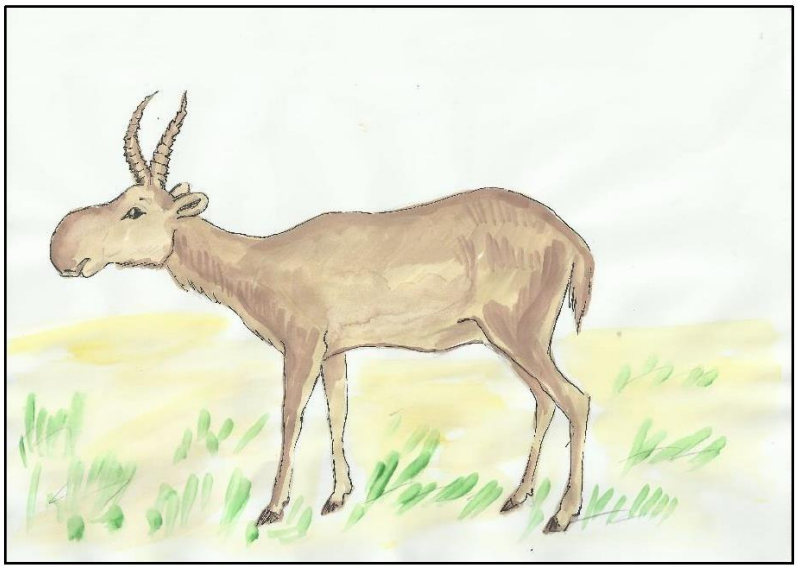
Не менее страшны для сайгаков и злые люди. На рынке медицинского сырья большим спросом пользуются сайгачьи рога. В нетрадиционной медицине восточных целителей сказано, что сайгачьи рога могут излечить больную печень, желудок и даже инсульт. Именно из-за рогов гибнет от рук человека большое количество этих животных. Права народная медицина насчет целебной силы сайгачьих рогов или нет, но в начале 1990-х годов этих животных было около миллиона, а во втором десятилетии XXI века – всего пятьдесят тысяч. Неужели сайгаки виноваты, что есть у них ценные рога? А тем временем злые люди извлекают из них выгоду.

На рассвете в степи безлюдной
Можно встретить его случайно,
Быстроногий и грациозный,
Он несется, как вихрь отчаянный.
К табуну своему примкнувший,
Ищет пищу себе и приют.
Может спрятаться так умело,
Что и волки его не найдут.
Но, бывает, теряет он бдительность,
И его настигает беда.
И тогда уже не видать ему

Малышей своих никогда.
Ну зачем же вы, люди взрослые,
Совершаете это зло.
Ведь животное это прекрасное
Долго-долго бы жить смогло.

Это стихотворение – мой отклик на жестокое истребление животных браконьерами в нашем регионе.

Существует несколько древних легенд, которые рассказывают о том, насколько священно это животное. Калмыки, например, считают, что сайгакам покровительствует Белый Старец, запретивший убивать сайгаков без надобности. А тех, кто нарушит этот запрет, ждут беды и несчастья. В одной из легенд говорится о том, как охотник не послушался сайгу и убил ее, отняв мать у детенышей, но с тех пор охотнику в жизни никогда не везло.



Сайгак, рисунок Виктории Щербаковой

Жаль, что не все взрослые верят в легенды. Кроме того, истребляя животное ради наживы, не все знают, что рога имеются только у самцов, а несчастные самки попадают под ружье охотника случайно.

Изучив интересные факты из жизни этого животного, я поняла, что не зря оно сейчас занесено в Красную книгу как вымирающий вид. Чтобы сохранить это степное чудо, у нас в Астраханской области был организован региональный природный заказник «Степной», в котором сайгаки на площади почти 110 тысяч гектаров чувствуют себя свободно, потому что в неволе они не живут. В 2016 году сайгака исключили из списка охотничьих ресурсов Астраханской области. А чтобы животные не мигрировали в Казахстан, границы территорий в районе Капустин Яр и Ашулук охраняются. Есть надежда, что рано или поздно популяция этих красивых животных восстановится.

Природный заказник «Степной» в Лиманском районе Астраханской области – уникальный комплекс биоразнообразия ковыльной степи. На его территории, в дикой природе, сохранились редкие виды млекопитающих, птиц и растений. Среди них степной орел, курганник, журавль-красавка, стрепет и, конечно же, сайгак, который занесен в Красную Книгу РФ.

(Портал «Заповедная Россия» – Zapoved.net)

Змеи в городе

Snakes in the city

Тимофей Воропаев
• МАОУ ДО Дом творчества «Родничок»,
г. Приморско-Ахтарск Краснодарского края

Timofey Voropayev
• House of Creativity "Rodnichok",
Primorsko-Akhtarsk, Krasnodar Krai

Проблема, которую я хочу осветить в своей статье, касается не только моего района. Ее можно отнести ко всем людям, живущим сейчас. Это – незнание собственной природы, того, с чем мы встречаемся каждый день. Природа окружала и окружает нас всегда. Но незнание наше губит ее, и об этом я хочу рассказать.

Незнание это раскрывается в предубеждении. Мы, на заре времен боявшиеся всех и вся, за множество тысячелетий, так и не избавились от своих предрассудков. Один из них – страх перед змеями. Действительно, есть ядовитые змеи, которые могут быть смертельно опасны. Но первыми они никогда на человека не нападут. На территории России таких видов крайне мало, и большинство ядовитых змей обитает в тропическом поясе Земли. А другие виды безвредны и даже могут приносить пользу.

Этот страх, я считаю, и оправдан, и нет. Предки наши всегда опасались ядовитых змей, но в некоторых ситуациях нельзя разобрать – опасна ли змея или нет. Это и порождает испуг в людских сердцах. Но убивать змею из-за того, что это – змея, как минимум глупо, но, увы, так люди иногда и поступают… К тому же страх взрослые внушают своим детям, которые также начинают бояться змей. Если на прогулке взрослый человек с ребенком встретит змею, то страх взрослого передастся ребенку. Но основной источник предрассудков – это фольклор. Небылицы, копясь и передаваясь из уст в уста, обрастают подробностями так, что уже не понятно – где ложь, а где истина.

Приморско-Ахтарск – небольшой курортный городок на берегу Азовского моря. Каждый год, с мая по сентябрь, к нам приезжают люди, чтобы отдохнуть и подкрепить свое здоровье. А также получить свою порцию предрассудков и страха. Пожалуй, это уже стало традицией: раз в год выпускать статьи с такими красочными названиями, как: «В Приморско-Ахтарске змеи на набережной напугали местных жителей» или же «Приморскоахтарцы испугались пробудившихся змей на берегу моря».

Это, одновременно и смешно, и грустно. Люди, как дикари, боятся совсем безобидных животных. Особенно интересно почитать или послушать, что об этом говорят местные жители. Причем всегда героем таких статей является пусть и плохо пахнущий, но совершенно безобидный водяной уж.

Вообще, надо знать, какие виды змей обитают в Приморско-Ахтарском районе. В фауне моей местности змееподобных ящериц нет, что упрощает идентификацию видов. По моим наблюдениям и по источникам из Интернета, в Приморско-Ахтарском районе обитают *обыкновенный и водяной ужи, желтобрюхий и четырехполосый лазающий полозы, медянка и степная гадюка* – шесть видов. Не мало, но стоит учитывать, что простые обыватели, не интересующиеся природой, у нас могут познакомиться лично только с двумя первыми видами, так как остальные – очень скрытны и при угрозе приближения человека предпочитают быстро ретироваться. Что ж, стоит описать, как они выглядят и как их отличить друг от друга.

Обыкновенный уж, я считаю, не нуждается в подробном знакомстве с ним. Все видели эту змею во время отдыха на берегу какого-нибудь водоема или же на рыбалке. Да и отличить его от других змей проще простого – по двум желтым или оранжевым пятнам на голове.

Другая, часто встречающаяся змея – это родственник ужа обыкновенного, *уж водяной*. Именно эта змея является источником всяких легенд и баек, именно эту змею убивают, считая ее «гадюкой». Отличить безобидного ужа от гадюки очень просто. Правда, почти все жители Приморско-Ахтарска этого

Уж обыкновенный

Самая многострадальная змея моего района – водяной уж…

Степная гадюка, за которую принимают водяного ужа

Желтобрюхий (каспийский) полоз

Четырехполосый лазающий полоз

Медянка – самая маленькая змея района

не знают. Окрас водяного ужа – это пятна, расположенные в шахматном порядке по всему телу животного. Встречаются и меланисты – полностью черные змеи. Окрас степной гадюки – это полоса, тянущаяся вдоль позвоночника, в виде соединенных ромбиков. Но если вы не хотите вглядываться в змею и только один ее вид вызывает у вас отвращение, знайте, что эти два вида обитать вместе не могут. Если вы увидели такую змею на рыбарлке, в плавнях, катаясь на лодке, заметили плывущий живой серпантин, то это уж. Если встретили змею в поле или в степи,– то это гадюка.

Про гадюку можно добавить, что змея эта ядовита, правда, яд особой опасности не представляет. И встретить ее в районе очень сложно, так как ее ареал занимает только северную и северо-восточную часть района.

Помимо гадюки, я расскажу о змеях, которых встретить у нас можно, но очень трудно (только если вы будет специально ее искать или же вам повезет, и вы случайно на нее натолкнетесь).

Желтобрюхий полоз – самая длинная змея не только Краснодарского края, но и Европы. В длину может достигать 200 см. Окраска может варьироваться от буро-желтых до темно-красных тонов. Встречаются и почти черные экземпляры. Брюхо змеи всегда желтого цвета, из-за чего, полоз, собственно и получил название. Населяет степи, поля, склоны балок и оврагов, виноградники, сады, пустыри. Иногда бывает агрессивен, но, как правило, как и любая другая порядочная змея, предпочитает уползти подальше от топота людских ног.

Четырехполосый лазающий полоз – змея, пожалуй, самая редкая в Приморско-Ахтарском районе. Этот полоз в длину не превышает 1,5 м, окрашен в бурый, желтоватый или серый цвет. Брюхо – соломенно-желтое. Характерны полосы по бокам тела – по две с каждой стороны, что и дало название змее. Обитает в степях, тяготея к биотопам с высокой влажностью, хорошо прогреваемым местам и местам, где есть деревья.

Последний, встречающийся у нас в Ахтарях вид змей – это *медянка*. Медянка – небольшая змея серого, медно-красного или желто-бурого окраса; бывают и змеи-меланисты, в длину не превышает 70 см. Отличительная черта – полоса, проходящая через глаз. Занимают сухие облесенные места – степи, каменистые участки, луга, поляны.

С видами змей на территории района разобрались. Какие же «сказки» придумали на Кубани и в Приморско-Ахтарске (и не только) про змей?

Самое распространенное заблуждение, что в нашем курортном городе очень много гадюк. Слушая рассказы отдыхающих и местных жителей, можно подумать, что змей можно встретить на каждом шагу. И непременно, этой змеей окажется гадюка. Повторюсь: похожие друг на друга водяной уж и степная гадюка не обитают в одних и тех же биотопах, что видно из названий этих животных. Уж тяготеет к увлажненным пространствам. Гадюке милы сухие просторы. Но доказать это не так просто. Поговорив с некоторыми людьми, пытаясь объяснить их заблуждение, я понял – насколько люди бывают упрямы. Один мужчина, чуть ли не в грудь бил себя, доказывая, что прямо перед его носом проплыла гадюка… Что ж, оставим это на совести людей, не желающих усваивать полезную для них же информацию.

Другой популярный миф – гибридизация ужей и гадюк. Приведу даже цитату из одной Интернет-статьи [https://news-r.ru/news/krasnodar_krai/332736/]: – «Мы в шоке, это же могут быть и ядовитые змеи! Боимся вообще уже гулять. А еще говорят, что при скрещивании с гадюками ужи становятся ядовитыми, и внешне непонятно, опасные они или нет, – говорит местная жительница Светлана К.». Ну, это уже абсурд. Как позвоночные животные из разных семейств, могут образовывать гибриды? Это же невозможно! Увы, доказать простому жителю Кубани это сложно. И всегда достается водяному ужу, который окрасом похож на гадюку. Мне не понятно, откуда взялся этот миф, но он жив и по сей день.

Есть также миф о том, как змеи колесом катятся от какой-либо опасности. Конечно, змея при встрече с человеком испугается, возможно, может подпрыгнуть и быстро ускользнуть куда-нибудь. А человеческое воображение дальше само все дорисовывает…

И все это из-за того, что люди не знают и не хотят знать природу места, где они живут.

Некоторые люди из-за незнания убивают змей. И, как правило, невинной жертвой становится все тот же водяной уж. Пожалуй, лучом света в данной ситуации являются местные мальчишки. Одаренные детской любознательностью, они не боятся змей и ловят их, чтобы посмотреть и отпустить. Именно им можно поведать информацию о змеях, так как они с большей вероятностью воспримут ее без споров, как бесценный факт. Это и есть экологическое просвещение, то чем надо заниматься не только с детьми, но и с взрослыми.

Хочу добавить – каждый год, как я говорил раннее, а конкретнее – весной, змеи пробуждаются от спячки, и часто зимуя в больших количествах, также толпой выползают на поверхность, к первым ласковым лучам солнца. Пугаться их не стоит – они уползут по своим делам и, возможно, вы их даже больше и не встретите. И такой можно дать совет – читайте книги о животных, изучайте природу малой родины и любите ее. И она ответит вам благодарностью.

Научный руководитель: **Ткаченко Людмила Александровна**,
педагог дополнительного образования МАОУ ДО Дома творчества «Родничок»,
отличник народного просвещения

Спасение потомства дальневосточной черепахи в период наводнения на реке Амур

Saving the offspring of the Far Eastern turtle during the flood on the Amur River

Алексей Кришкевич

• МАУ ДО Центр внешкольной работы с. Троицкое Нанайского муниципального района Хабаровского края

Aleksey Krishkevich

• Centre for Out-of-School Activities, Troitskoe village, Nanaysky district, Khabarovsk Krai

Хабаровский край, на мой взгляд, является уникальным местом не только России, но и нашей планеты. Природа территории многообразна и загадочна, располагает обширным материалом для исследователей, кладовой знаний.

В наших лесах, обходя «северянку» лиственницу даурскую, спотыкаешься о лианы винограда амурского, читая следы на снегу, узнаешь след тигра, обращая же взор к облакам, видишь стаи птиц, а смотря вглубь водоемов, видишь калугу и ауху.

Однако это лишь видимое благополучие. Если не обратить внимание на происходящие изменения вокруг, все это многообразие и обилие в одночасье может исчезнуть, остаться лишь в воспоминаниях, на страницах книг, в архивах и запасниках музеев. Эти изменения, в большей мере негативные, лавиной обрушиваются на природу, сметая все на своем пути, предвещая серое будущее. Ярким примером тому служит Черная книга вымерших животных и ее ближние сестры – Красные книги стран и регионов.

Состав видов, включаемых в эти книги, постоянно пополняется. Главной причиной тому, на мой взгляд, являются не только природные катаклизмы и антропогенные факторы, но и недостаток знаний об экологии видов и, соответственно, мерах по сохранению и даже увеличению численности популяций.

Особое место, на мой взгляд, среди объектов природы Хабаровского края, занимает дальневосточная черепаха, или трионикс – *Pelodiscus maaki* (Brandt,1857). Вид включен в Красную книгу Российской Федерации (2001) и Хабаровского края (2008).

Одной из выявленных причин сокращения численности дальневосточной черепахи в последнее десятилетие стали катастрофические наводнения на р. Амур 2013 и 2019 годов: кладки яиц в пределах всего Приамурья были затоплены, потомство погибло.

9 июля 2019 года из статьи «Рекордное количество яиц дальневосточной краснокнижной черепахи нашли ученые» мне стало известно, что в 20 км севернее от села Иннокентьевка вниз по Амуру, в районе с. Малмыж, ученые обнаружили кладку яиц дальневосточной черепахи.

10 июля 2019 года жителем села Иннокентьевка Нанайского района в ее окрестностях была поймана взрослая черепаха, из которой в момент ловли вывалились 3 яйца.

12 июля 2019 года другим жителем села была также поймана взрослая особь дальневосточной черепахи. Исходя из этого, следовало, что дальневосточные черепахи живут в окрестностях моего населенного пункта, на берегах реки откладывают яйца.

Я занимаюсь в объединении «Природа нашего села» с 2015 года. Помимо изучения объектов живой природы, провожу мониторинг окружающей среды, в том числе и уровня воды в реке Амур.

Статья «Большая вода уже на подступах к Хабаровску» от 20 июля 2019 г. окончательно убедила меня в очередном наводнении на реке и неминуемой гибели возможных кладок яиц дальневосточной черепахи в Приамурье, в окрестностях села в частности.

Исходя из прогнозируемого уровня воды в реке и неминуемой гибели кладок краснокнижного вида, мною было принято решение – найти кладки яиц трионикса в окрестностях села Иннокентьевка и попытаться спасти потомство черепах.

Изучив литературные источники, я получил определенную информацию, которая позволяла мне начать поиски кладок яиц дальневосточной черепахи.

В связи с ограниченностью поиска во времени (до затопления поймы реки Амур), радиус исследований от населенного пункта составил всего 1-1,5 км.

19 июля 2019 г. я с группой единомышленников исследовал береговую линию протоки Хоринская. На одном из островов были обнаружены следы жизнедеятельности черепахи – помет, следы, 6 покопов – предполагаемых мест кладок. Исследовав места покопов, была обнаружена одна кладка яиц из 35 штук.

После проведения все необходимых измерений яйца были возвращены в гнездовую камеру, закопаны, поверхность песка, во избежание демаскировки и разорения кладки животными, выровнена.

Место обнаружения следов жизнедеятельности черепахи, 19 июля 2019 г.

До затопления кладки оставалось около 150 см.

На 19.07.2019 уровень Амура по водомерному посту г. Хабаровска составлял 169 см.

В надежде, что вода не тронет кладку либо черепашки вылупятся до момента их затопления, я оставил кладку в природной среде.

В последующие дни внимательно следил за уровнем воды в реке Амур, составил график.

01.08.2019 уровень воды в реке Амур достиг 340 см, что создавало реальную угрозу затопления и гибели обнаруженной кладки яиц дальневосточной черепахи в ближайший день или два.

Я выдвинул гипотезу – спасенные яйца черепах можно поместить в инкубатор для яиц и вывести потомство в домашних условиях. Было принято решение изъять для этого кладку из естественной природной среды.

Обнаруженная кладка яиц дальневосточной черепахи

С группой ребят я вновь посетил остров, кладка яиц была выкопана и привезена домой.

В этот же день были вновь обнаружены свежие следы взрослой черепахи, на острове выполнены все необходимые измерения и исследования. С косы был взят песок для инкубатора.

Инкубация спасенных яиц черепахи стала следующим этапом работы.

В моем распоряжении имелся домашний инкубатор, модель «Норма 72».

Я подобрал пластмассовую емкость таких размеров, чтобы она свободно вошла в лоток для яиц инкубатора. В запасе должно быть место, куда в последующем поместим ванночку с водой для черепашек.

Глубина емкости не менее 6-7 см.

В емкость насыпал привезенный сухой речной песок. Толщина слоя песка 1,5-2 см. Поверхность выровнял.

Яйца равномерно разложил по всей площади песка таким образом, чтобы светлая половина яйца располагалась сверху.

Далее, яйца целиком засыпал песком, толщина слоя песка над яйцами 0,5-1 см. Общая толщина слоя песка – не менее 4-5 см.

Налил в емкость воду комнатной температуры в таком объеме, чтобы песок промок до основания разложенных яиц, что проверяется визуально.

Изъятая на исследование кладка яиц дальневосточной черепахи (35 шт.).

На дно инкубатора установил две ванночки с теплой водой и дополнительно еще две, таких же размеров, для увеличения влажности среды.

Установил режим инкубации для гусиных яиц, отрегулировав температуру в пределах 29-30˚С.

Домашний инкубатор «Норма 72»

В последующие дни следил за влажностью песка, систематически доливая теплую воду в ванночки и спрыскивая песок водой из распрыскивателя.

Для наблюдения за процессом развития эмбриона использовал овоскоп, собственноручно приспособленный для просвечивания черепашьих яиц, которые намного меньше куриных.

По мере развития эмбриона, хорошо заметного через овоскоп, выяснил, что скорлупа яиц сильно трескается, яйцо немного (в среднем до 1-2 мм.) увеличивается в размере.

23.08.2019 начался процесс вылупления черепашек.

К 22ч.30мин. 27.08.2019 все 35 черепашек благополучно появились на свет. Одно особь имела признак патологии (болезни).

Таким образом мной выяснены инкубационные свойства яиц из изъятой кладки дальневосточной черепахи:

- оплодотворенность – 100%;
- выводимость – 97%;
- вывод молодняка – 100%.

Покрытие заложенных яиц песком

Открыт интересный факт из биологии рептилии: желточный мешок отрывается сразу в момент выхода из яйца, либо через 5-10 мин. после выхода, непосредственно в воде.

Следующей задачей исследования стоял вопрос **выращивания черепашат в домашних условиях**.

Выяснено, что ровно через 1 час после вылупления детеныши приступают к кормлению, активно поедают дождевых червей.

До момента выпуска черепашат в природную среду, все особи выжили, увеличили массу тела, размеры, чувствовали себя хорошо.

В ходе наблюдений было установлено, что в голодном состоянии даже суточные детеныши агрессивны к окружающим сородичам, в сытом состоянии – миролюбивы. При питании черепаха пищу не откусывает, а отрывает мелкими кусками, вонзая коготки в жертву и делая резкие движения передними лапками в сторону и назад.

При температуре окружающей среды выше 20˚С сеголетки питаются круглые сутки, периодически отдыхая зарывшись в песок или лежа под лампой обогрева; при температуре окружающей среды ниже 10˚С черепашки большую часть суток проводят зарывшись в песок, приступают к питанию лишь при повышении температуры; при температуре окружающей среды ниже 8˚С месячные черепашки охотно греются под инфракрасной лампой (температура на поверхности песка 44˚С).

Вылупившиеся черепашата

Растительную пищу черепашки до месячного возраста не употребляют, охотнее всего поедают дождевых червей, крупных насекомых (саранчу, медведок, ночных бабочек), хуже едят рыбу, гамаруса, корм для рыб, мясо и печень птицы.

Черепашки более испугано реагируют на вибрацию окружающей среды, чем на звук: резко бегут, зарываются в грунт.

Выпуск выращенного потомства дальневосточной черепахи в места предполагаемой зимовки

02.10.2019 с группой ребят я выпустил спасенное и выращенное потомство дальневосточной черепахи в природную среду.

Предварительно тщательно выбирал место, куда выпустить выводок. От этого зависела успешность зимовки потомства.

Недалеко от зимовальной ямы, вверх по течению, в окрестностях села мной выпущены все 35 черепашат.

Кормление черепашек

Таким образом, эксперимент по спасению потомства дальневосточной черепахи, длящийся с июля по октябрь 2019 г., в период наводнения на реке Амур удался, имел практический успех. Выдвинутая гипотеза о том, что в домашних условиях можно провести инкубацию спасенных яиц и выращивать потомство, полностью подтвердилась.

Своим экспериментом я доказал возможность и необходимость проведения спасательных работ в отношении краснокнижного вида рептилий в условиях наводнений на реке.

Надеюсь, что полученные данные станут полезными для ученых, занимающихся вопросами восстановления и реинтродукции численности популяции данного вида.

И у меня есть последователи этого дела, они будут изучать краснокнижный вид, когда я окончу школу. Выражаю им слова благодарности и признательности, в частности Кашириной Е., Лопатиной И., Саяпину К., Поршукову М., и своей сестре Анастасии.

Выпуск спасенного потомства дальневосточной черепахи в природную среду

Очень важным для себя я считаю не только приобретенный навык практической природоохранной деятельности, но и распространение опыта, пропаганду экологической деятельности. В настоящее время нами проводится активная работа по сбору статистического материала и информации о биологии дальневосточной черепахи среди жителей села.

Руководитель: **Кришкевич Дмитрий Дмитриевич**,
педагог дополнительного образования Центра внешкольной работы с. Троицкое

Аллея ведет из прошлого в будущее

The alley leads from the past to the future

Николай Тимахович
• МБУ ДО «Ташлинский центр дополнительного образования детей», Кинделинское школьное лесничество «Орлан», с. Ташла, Оренбургская область

Nikolay Timakhovich
• Tashlinsky Centre for Supplementary Education of Children, Kindelinsky School Forestry "Orlan", Tashla village, Orenburg Oblast

Аксаковский парк с древними соснами и липовой аллеей являются объектом исторического и природного наследия Оренбургской земли. Великое слово художника-писателя спасло от забвения этот уголок природы, где более ста лет жила русская помещичья усадьба, в которой воспитывался особый менталитет русского дворянства. Каждая область, всякая местность русской земли имеет только ей присущие облик, неповторимую красоту и, конечно же, своего певца. А если край воспет таким великолепным писателем, как Сергей Тимофеевич Аксаков, красота его становится достоянием многих миллионов. К такому краю – особое отношение, особый интерес. Для нас, юных лесоводов и экологов, ценность книг Аксакова состоит в том, что он выступает в них и как художник, и как натуралист. Только натуралист-исследователь может видеть особенности природных различий, только настоящий писатель может уловить эти различия и передать их в художественных образах.

Наше Кинделинское школьное лесничество «Орлан» много лет заботится о состоянии парка в музее-заповеднике С.Т. Аксакова, который находится в селе Аксаково Бугурусланского района. Это место было основано в конце XVIII века дедом писателя Степаном Михайловичем Аксаковым. Сам дом был разрушен в 60-е годы XX века, но в 1998 году его восстановили, после чего усадьбе был присвоен статус музея-заповедника.

Наш проект стал возможным благодаря участию в областной литературно-краеведческой экспедиции «Аленький цветочек», которая проводится отделом «Истоки» Оренбургского областного Дворца творчества детей и молодежи им. В.П. Поляничко в рамках практико-ориентированного проекта «Областная литературно-экологическая экспедиция «Аленький цветочек» в музей-усадьбу писателя С.Т. Аксакова Бугурусланского района», которая включает в себя учебную и исследовательскую деятельность по литературно-краеведческому, экологическому и эстетическому направлениям; экологическую деятельность по облагораживанию парковой зоны в музее-усадьбе, культурные мероприятия, организованные членами экспедиции для жителей села Аксаково.

Участие юных лесоводов внесло в деятельность экспедиции много нового. Нами были обследованы насаждения парка музея, собран гербарий древесно-кустарниковой и травянистой растительности окрестных лесов и лугов, связанных с именем С.Т. Аксакова и упомянутые в его книгах. Были изготовлены и установлены таблички природоохранного содержания, с отдыхающими на Аксаковских прудах проводились беседы по охране природы, раздавались памятки. Еще мы много работали: поливали деревья липы, пололи траву, сеяли ромашку и мяту, сажали деревья, а также проводили свое исследование исторической аллеи.

Искусственно созданный семьей Аксаковых регулярный парк располагается за домом на левом берегу реки Большая Бугурусланка, занимает площадь 3,5 га.

За озером в глубине парка, в западной его части, к небольшой лесной полянке ведет липовая аллея. Протяженность аллеи в направлении с северо-востока на юго-запад составляет 70 метров, а ширина 3,5 метра.

На фотографиях аллеи 1990 года биогруппа деревьев занимала участок, где был сформирован живой напочвенный покров. С обеих сторон аллеи произрастало естественно-возобновившееся насаждение из кленов, черемухи и деревьев липы младшего возраста. Липовая аллея на определенном отрезке времени оказалась в этой естественной среде.

Липовая аллея в усадьбе С.Т. Аксакова, 2013 г.

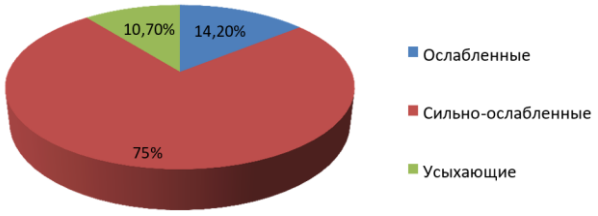
Перед нами липовая аллея предстала с хорошо обозначенными рядами деревьев и вымощенной между ними дорожкой. Но по многим внешним признакам деревья были сильно ослаблены, и нас, в первую очередь, волновал вопрос жизнеспособности аллеи, в существование которой вновь вмешался человек. На многих старовозрастных липах большая часть ветвей кроны усохла.

В 2011 году в год 220-летия со дня рождения С.Т. Аксакова в парке проводилась посадка деревьев и кустарников. Так, в пустотах между взрослыми деревьями, были высажены саженцы липы, которые на открытом пространстве попали под палящие солнечные лучи. Из-за сильной жары все саженцы остались без листьев, но на побегах в наш первый приезд в августе мы наблюдали небольшие почки будущего года, которые свидетельствовали о том, что саженцы живы, но находятся в сильно ослабленном состоянии. Поскольку саженцы долго не поливались, наша первая помощь заключалась в поливе этой посадки. Вручную, ведрами из реки мы отливали водой эти деревья, углубили и расширили лунки. Затем администрацией музея-заповедника был организован регулярный полив, но рядом с домом музея, а вот в липовой аллее полив после нас не проводился. Наши наблюдения легли в основу проекта – исследования липовой аллеи в следующей экспедиции.

Согласно нашим измерениям и расчетам, средний диаметр деревьев в насаждении липы мелколистной составил 54 см, а средняя высота деревьев – 21 м.

Для определения возраста деревьев в биогруппе использовали возрастной бурав. Пробурив несколько стволов, стало понятно, что определить возраст не удастся, так как древесина внутри имеет гнили и пустоты, бурав проваливается, а годовые кольца не просматриваются.

У каждого дерева липы были определены признаки ослабления. Определив признаки ослабления и категории состояния, рассчитали деревья каждой категории от общего числа лип в процентном соотношении и представили их в диаграмме.



В результате проведенной учебно-исследовательской работы ее участниками были сделаны следующие выводы:

1. Искусственная биогруппа сформирована деревьями липы мелколистной как семенного, так и порослевого происхождения.
2. Наиболее распространенными признаками ослабления дерева является ржавчина листьев, ею поражены 100% деревьев, водяные побеги – 67,8%, дупла –28,5 %
3. Оценка категории состояния насаждения – сильно ослабленное и нуждается в реконструкции.

На основании выводов были даны рекомендации по поддержанию жизнеспособности липовой аллеи, а также растущих в ней отдельных старовозрастных деревьев:

1. Уборка неперспективных усыхающих деревьев, при этом использовать порослевые побеги деревьев для скорого возобновления (поросль изреживать: оставлять один лучший побег). Это позволит уже через 5 лет наблюдать дерево до 3-4 м высотой.
2. Пятилетние саженцы регулярно поливать. При их посадке не учитывались биологические особенности липы: ее теневыносливость, поэтому саженцы на открытых прогалинах угнетены солнечным светом и высокими температурами.

3. Для ускоренного роста липы мы предлагаем по солнцеосвещенным сторонам рядом с липами сажать быстрорастущие деревья и кустарники (клен татарский, клен остролистный и др.), которые бы не угнетали, а способствовали быстрому росту молодых лип и формированию прямых стволов.

4. Проводить работы по залечиванию дупел.

5. Бороться с ржавчиной листьев:

- уборка и сжигание опавшей листвы осенью;
- удаление пораженных ржавчиной ветвей с последующим их сжиганием;
- по возможности удаление из сада промежуточных хозяев – ржавчинных грибов, поражающих ценные для вас растения;
- для профилактики ранней весной до распускания почек обработка стволов и ветвей деревьев и кустарников, подверженных ржавчине, 2%-ным раствором бордоской жидкости (1 пакетик 200 г на 10 л воды, по инструкции). Затем опрыскивания повторяют до цветения и через 12–14 дней после цветения (только для лиственных).

Учебно-исследовательская работа «Определение санитарного состояния липы мелколистной в биогруппе искусственного происхождения» была успешно представлена в финале Всероссийского юниорского лесного конкурса «Подрост» в 2014 году, поэтому в следующих экспедициях мы продолжили свою работу в липовой аллее, на практике реализуя предложенные мероприятия по сохранению исторической аллеи.

Итак, в 2015–2018 годах мы занимались практической работой в липовой аллее – лечением деревьев.

Старовозрастные деревья в липовой аллее на территории музея-заповедника С.Т. Аксакова можно по праву назвать историческим и природным наследием, что обуславливает необходимость максимального продления срока их жизни, которое невозможно без постоянного профилактического ухода. Уход за подобными деревьями должен включать санитарную обрезку, формирование крон, подкормки, антисептирование ран и повреждений, уборку плодовых тел трутовиков и особенно, лечение дупел.

Дерево с дуплом без надлежащего лечения и ухода становится недолговечным. Чаще всего образование дупел начинается с открытых ран древесины, которые не были своевременно залечены. Сначала растительные клетки отмирают, затем под влиянием влаги древесина размокает и становится благоприятной средой для развития микроорганизмов. Древесина отмирает все глубже и глубже, внутри становится трухлявой, теряет прочность и устойчивость.

В аксаковской аллее мы насчитали 8 дупел, 4 из которых были на перестойных деревьях, а 4 – на молодых порослевых липах. В трех липах аллеи дупла находились в нижней части ствола, поэтому очистку можно было проводить без дополнительных срезов. На одной липе дупло расположено на высоте 3 м, что осложняет процесс лечения.

Общая научно обоснованная схема лечения дупел предусматривает зачистку мертвой коры по краям дупла; удаление внутри полости всей разрушившейся древесины до живой, внешне здоровой ткани; антисептирование внутренних поверхностей дупла, изоляцию внутренних слоев древесины от внешних воздействий. Своевременное и правильное лечение дупла прекращает его дальнейший рост.

Сначала дупло очищают от отмерших частей древесины. Делают это осенью специальными скребками, стамеской и другими инструментами. После этого стенки и дно дезинфицируют раствором медного купороса (300 г на ведро воды) или железного купороса (500 г на ведро воды). Если дупло большого размера, его плотно забивают щебнем или битым кирпичом, послойно проливая густым раствором смеси: 1 часть извести + 1 часть цемента + 6 частей крупного песка. В мелкие дупла можно вместо щебня забить сухую прочную деревянную втулку. Сверху все замазывают садовым варом или цементируют.

Первым деревом, которое мы лечили, стало дерево в левом ряду аллеи на входе в нее по тропинке от озера. Это одно из самых высоких деревьев было обезображено метровым рваным отверстием дупла. В комлевой части ствола располагалось еще одно дупло, через которое мы выгребали остатки сгнившей древесины. Лечение дупла мы начали с зачистки его полости. Для этого использовались скребки, нож и маленький топор. Около 3 часов мы соскребали трухлявую древесину со стенок дупла и через нижнее

отверстие в комле вычищали эти остатки наружу. За это время к дереву на тележке подвезли песок, цемент, щебень. Прежде, чем приступить к заделке отверстия, необходимо было дезинфицировать внутреннюю поверхность дупла раствором медного купороса (300 г на ведро). В раствор был добавлен фунгицидный препарат «Раек».

Залеченное членами Кинделинского школьного лесничества «Орлан» дерево липы, на котором уже нет зловещей раны

Так как у нас не было опрыскивателя, то поливать стенки дупла нам пришлось из пластиковых бутылок, что было очень неудобно. В дальнейшем мы учли этот опыт и применяли опрыскиватель. Все участники экспедиции, а это 10 учеников и четверо преподавателей, участвовали в работе: одни очищали дупло, другие готовили раствор для заливки дупла, третьи – носили раствор, четвертые забивали щебнем и камнями дупло.

Для работы мы использовали 3 ведра цемента, 12 ведер песка, 9 ведер щебня, 600 г медного купороса и 5 кг извести. Работы велись таким образом: сначала заделали камнем нижнее отверстие, чтобы через него не вытекал раствор, приготовленный из смеси 0,5 части извести, 1 части цемента и 3 частей крупного песка. В воду, которой заливали смесь, также добавляли медный купорос и «Раек». Затем на дно бросали камни и заливали все это раствором смеси. И так до основного отверстия дупла, куда продолжали забрасывать камни и заливать их раствором. Когда он начинал вытекать из отверстия, то края заделывали подходящими по размеру камнями. Так сантиметр за сантиметром мы заполняли полость дупла щебнем и раствором, заделывая его края. Каменный остов, скрепленный цементным раствором, должен послужить еще и каркасом, который будет держать дерево у его основания. На высоте 1,6 м мы завершили заделку дупла и оставшимся раствором заровняли шов по всей длине отверстия. Для надежности цементирования поверхности мы решили дать раствору по шву затвердеть, а потом уже ровнять поверхность. Выравнивание получившегося «желоба» необходимо, так как предотвращает накапливание в нем влаги. Эта работа была сделана на следующий день. После трудных «внутренних» работ мы легко справились с этой задачей и даже оставили оттиски своих ладоней на поверхности, чтобы вернуться в усадьбу в следующем году.

Лечение липы заняло 1,5 дня нашей пятидневной экспедиции. Поэтому мы не смогли провести лечение еще одной липы. Нужно было еще совершить обзорные экскурсии по окрестностям с. Аксаково, подняться на Челяевскую гору, на Крутояр, посетить Барский родник в Кивацком лесу, собрать весь мусор по берегам аксаковских прудов, поливать саженцы липы и провести их обработку от ржавчины листьев.

В дальнейшем лечение дупел липы мы продолжили в августе 2016 года. Ход работы был таким же, как и при лечении нашей первой липы. Отличались только деревья и дупла. Так, второе дерево липы было со сломленной вершиной, а отверстие дупла находилось в полуметре от основания. Поэтому выгребать соскабливаемый мусор пришлось «ковшами» из банок и маленьких ведерок, а в качестве скребка использовать еще саперную лопатку. Для заделки дупла потребовалось 3 ведра цемента, 12 ведер песка, 6 ведер щебня. Кроме старовозрастной липы были очищены, дезинфицированы и заделаны небольшие повреждения, перерастающие в дупла на четырех молодых порослевых липах.

В 2017 году мы лечили еще одно старое дерево липы, овеянное интересными легендами. В его дупле находился тайник для записок и посланий нескольких поколений обитателей дома Аксаковых. А вот от современного поколения, выгребая мусор, мы обнаружили «послание» в виде жестянок и пакетов. Особенностью этого дерева было наличие двух дупел: одно располагалось у основания ствола, что облегчало нам работу по очистке полости, а второе уходило в вершину ствола и стало недосягаемым

для нас. Поэтому самый верх был заделан только раствором цемента. Чтобы сохранить память о тайнике, мы оставили небольшое отверстие для помещения туда добрых пожеланий, написали свои и спрятали в тайник. Рядом установили красивую табличку «Дерево добрых пожеланий». Если хорошая традиция не приживется в аллее, то следующая экспедиция этот тайник закроет. Одновременно были подновлены ранее заделанные отверстия дупел: трещины и сколы.

Обследование липовой аллеи в 2019 году

В результате нашей работы в течение 3 лет были заделаны 7 дупел из 8 выявленных при изучении аллеи. Таким образом, были выполнены рекомендации по улучшению жизнеспособности лип в аллее.

В 2018 году в составе очередной экспедиции мы продолжали работу по лечению дупел, подновляли раствором цемента швы и образовавшиеся трещины. Было залечено 2 небольших дупла на порослевых деревьях.

Лето 2019 года выдалось по сравнению с 2016-2018 годом относительно дождливым. Но, как известно, влияние засухи продолжает негативно отражаться на лесных насаждениях в течение 1-2 лет. Поэтому наши прогнозы по наблюдениям в 2018 году подтвердились. Состояние деревьев в липовой аллее ухудшилось. Так в начале аллеи липа с залеченным дуплом накренилось. Этот крен можно было бы не заметить, если бы не трещины на поверхности заштукатуренного дупла. В данном случае можно предположить, что каменный остов внутри дерева, сооруженный нами, предохранил дерево от падения.

Согласно предлагаемой нами схеме реконструкции аллеи предусмотрена постепенная уборке 11 старовозрастных усыхающих лип с последующим порослевым возобновлением, которое можно использовать для нового поколения деревьев. Для формирования контура рядовой аллеи будут оставлены 17 перспективных порослевых деревьев. Также можно использовать лучшие побеги порослевого возобновления после уборки 5 неперспективных порослевых деревьев. Из 25 саженцев, посаженных в 2011 году, требуется заменить 19 нежизнеспособных. Таким образом, аллею будущего необходимо дополнить до 63 саженцев липы.

В целом согласно нашей схемы будет сформирована аллея смешанного типа по возрасту и происхождению. Описание деревьев парка и в том числе липовой аллеи, а также разработанная схема «Аллеи будущего» были представлены дирекции музея-заповедника в качестве материалов для составления проекта реконструкции липовой аллеи.

Реализация подобного проекта позволит сохранить исторический облик парка музея-заповедника. Ведь в липовой аллее будут расти деревья, жизнь которым дали корни, помнящие прошлое, связанное с историей рода Аксаковых на Оренбургской земле, а в далекое будущее переместят ее современники настоящего времени – юное поколение лип высаженных XXI веке.

Здесь начиналось познание Родины Сергеем Тимофеевичем Аксаковым, здесь и я – житель степного края – начинаю познавать Родину через деревья, растущие из глубины веков.

Руководитель: **Абрамов Сергей Петрович**,
руководитель Кинделинского школьного лесничества «Орлан»

По итогам защиты практического природоохранного проекта «Аксаковский парк: от прошлого к будущему» Николай Тимахович в июне 2020 года стал победителем Всероссийского лесного юниорского лесного конкурса «Подрост» в номинации «Проектная природоохранная деятельность».

Король морских львов

King of the Sea Lions

Маргарита Трофимова
• МБУ ДО «Дом детского творчества», г. Вилючинск Камчатского края

Margarita Trofimova
• House of Children's Creativity, Vilyuchinsk, Kamchatka Krai

Я родилась и живу в прекрасном месте – на Камчатке, в городе, расположенном на берегу красивой бухты. На моей родине можно увидеть много красивых и интересных мест – вулканы и водопады, голубые озера и быстрые реки, гейзеры и горячие источники.

На Камчатке водятся удивительные животные, встреча с которыми навсегда остается в памяти. Одно из таких животных – *сивуч*. Весной, когда бухта начинает освобождаться ото льда, к нам в гости приплывают эти прекрасные животные. Мы с родителями едем на пирс и наблюдаем за ними. Чаще всего я видела, как группы по 5-7 сивучей плавают и ныряют за добычей. Иногда мы берем с собой рыбу и угощаем их. Тогда сивучи подплывают совсем близко и можно услышать, как они фыркают.

Жителям нашего города очень нравятся такие встречи.

Северный морской лев Стеллера, или сивуч – самый крупный ушастый тюлень. Сивуч – это еще и самый большой морской лев. Назвали его так не зря. Огромное чудо с массивным телом, легкой гривой на шее и груди взрослых самцов, с золотистыми глазами и такого же цвета шерстью. Самки намногол меньше, стройные и грациозные. А малыши совсем очаровательны! Эти животные у меня всегда вызывает удивление, радость и восторг.

Сивуч
(рисунок Маргариты Трофимовой)

Живут сивучи вдоль северного побережья Тихого океана, в том числе и на Камчатке. Отдыхают сивучи на берегу на лежбищах, а в воде охотятся. Едят сивучи разные виды рыбы – треску, селедку, лососей, камбалу, могут есть кальмаров и осьминогов. Ныряют за добычей достаточно глубоко и иногда остаются под водой до пяти минут!

Самцы-сивучи очень громко ревут! Эти звуки похожи на львиный рык, что еще раз подтверждает их название – морской лев.

Я считаю, что сивучи – это символ живой природы Камчатки. В мире немного мест, где этих животных можно наблюдать вблизи городов. А в Петропавловске-Камчатском несколько сивучей живут на старом пирсе круглый год. Морских львов могут увидеть близко не только жители нашего края, но и туристы, приезжающие на Камчатку.

Сивучи – большие, красивые, они занесены в Красную книгу России и охраняются во всем мире. Мне очень повезло, что я могу встретить в бухте, на берегу которой расположен мой город, это прекрасное сильное животное.

Руководитель: **Подкорытова Галина Викторовна**, педагог дополнительного образования МБУ ДО ДДТ г. Вилючинска

Его величество лосось

His Majesty Salmon

Виктория Ермакова
• МБУ ДО «Дом детского творчества»,
г. Вилючинск Камчатского края

Viktoriya Yermakova
• House of Children's Creativity,
Vilyuchinsk, Kamchatka Krai

Однажды мы с папой гуляли по лесу и вдруг вышли к реке. Когда я подошла поближе, навстречу мне приближались большие, даже очень большие незнакомцы. Я даже немножечко растерялась. Папа сказал, что это лосось. Какие же эти рыбы красивые! Они стали медленно плавать передо мной, демонстрируя свою красоту. И, действительно, было на что посмотреть!

Пока я любовалась этими рыбками, папа рассказал мне, что они не только красивые, но и очень удивительные. Форма тела этих рыб похожа на полуостров Камчатка на котором мы живем. Тело стройное, покрытое мелкими чешуйками. Бока и брюшко серебристого цвета, спина темная. Широкий плавник на спине напоминает корону. Без плавников рыбы не смогли бы плавать.

Я узнала, что лосось может двигаться со скоростью около 23 километров в час, это в два раза быстрее, чем бегает человек. А выпрыгивать лосось может на высоту 3-4 метра, преодолевая преграды на своем пути.

Интересно, почему лососи выбрали именно эту речку?

Оказывается, лососи обычно возвращаются на нерест в ту же самую реку, где они вывелись из икры. Путешествуя вверх по реке, они используют энергию, накопленную за время жизни в океане.

Нет ничего более удивительного в природе, чем миграция лососей! Она показывает, что жизнь идет по кругу, а выживают самые сильные и выносливые.

– А почему лосось так важен для природы? – спросила я у папы.

Немного помолчав, он ответил:

– Во-первых, лосось дает людям ценные сведения о состоянии рек: если рыба не пришла в реку, значит в ней не все благополучно и реке срочно нужна помощь. Во-вторых, лососями питаются множество зверей, птиц, насекомых и даже других рыб. Жизнь народов многих стран связана с Великой серебряной рыбой.

– Как это?

– Люди, которые жили на побережье Тихого океана, всегда добывали лосося. Но не брали больше того, что могли использовать. Из кожи рыб шили одежду, из костей делали иглы. Мясом этой рыбы питались сами и кормили домашних животных. Устраивали праздники в честь первой пойманной рыбы, сочиняли сказки, в которых героями были лососи!

Было очень удивительно наблюдать, как эти рыбы плыли против течения и даже выпрыгивали из воды, если встречали препятствия!

Это невероятно! Как же они такое проделывают, если перестают питаться? Откуда у них такие силы?

После захода в пресную воду рек лососи живут за счет накопленных в море жировых запасов.

И все-таки, почему они идут против течения?

Эти рыбы должны попасть туда, где когда-то сами появились на свет – в верховья и притоки реки. Конечно, их путешествие очень опасное и трудное, но их нельзя остановить – это зов природы!

Мне было жутко интересно, как они определяют, где их река?

Ученые говорят, что лососи находят свою реку по запаху. Когда лосось подходит близко к реке, он улавливает запах воды, который он запомнил, будучи мальком. У лосося обоняние настолько острое, что может распознавать самые тонкие запахи. Они возвращаются к началу своего пути. Именно там, когда-то их родители, сделав гнезда, отложили икру, из которой в определенный срок появились они на свет.

За все свое величие, превосходство и уникальность лосося можно назвать настоящим эко-символом Камчатского края.

Руководитель: **Подкорытова Галина Викторовна**, педагог дополнительного образования МБУ ДО ДДТ г. Вилючинска

Рисунок Виктории Ермаковой **«Его величество Лосось»** – на последней странице журнала.

Речной домосед

The river homebody

Василиса Гилева
● МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 8», г. Красновишерск Пермского края

Vasilisa Gilyova
● Secondary School No. 8, Krasnovishersk, Perm Krai

Мне повезло, ведь я родилась в экологически чистом районе, где есть чистый воздух и вода, где сохранилась первозданная природа.

«Что же это за место?» – спросите вы меня. Это Красновишерский район Пермского края. Название района произошло от словосочетания «красная Вишера», что обозначает красивая Вишера. Животный мир в нашей местности очень богат. Зафиксировано более 20 редких исчезающих видов в нашем заповеднике «Вишерский».

В число таких редкостей которых входит и рыба хариус, о которой я вам расскажу.

Тело у хариуса сильное, обтекаемое. Оно покрыто множеством чешуек разнообразных расцветок. Даже среди ближайших родственников его легко отличить, ведь ему присуща характерная черта – крупный спинной плавник, похожий на веер или флаг. Окраска хариуса снискала ему славу красивой и нарядной рыбы. Светло-серебристые бока с черными пятнышками, которые плавно переходят на спинной плавник, сероватое брюшко, плавники темных оттенков с отливом пурпурного или желтоватого. Такая красивая окраска помогает рыбе маскироваться и выживать в различных ситуациях. А вообще хариус «домосед»: он ведет оседлый образ жизни и редко отплывает от дома более чем на 10–30 км. Речной домосед – так можно назвать эту удивительную рыбку.

Эти рыбы очень чуткие и внимательные к каждой мелочи: тени, упавшей в воду, отражению или даже удочке рыбака. Заметив малейшую опасность, рыба молниеносно прячется в укрытие. Эта рыба, которую мы смело называем хищником, на самом деле всеядна. В основном питается насекомыми: мошками, кузнечиками, мухами, оводами и любыми другими.

Если в воду упадет мышь, землеройка или полевка, хариус с удовольствие ею полакомится. Так же ему нравится икра других рыб. Но если ничего нет, он поест и водорослей.

«Но почему же ты выбрала именно хариуса, как эко-символ Красновишерского района?» – спросите вы меня.

Все просто, ведь не в каждой реке обитает такая умная и осторожная рыба, как хариус. Она обитает только в экологически чистых реках, примером которой является Вишера. Так же хариус уже является центральной фигурой на гербе «Вишерского» заповедника. А в заключение я бы хотела сказать:

Государственный природный заповедник Вишерский

Без природы в мире людям
Даже дня прожить нельзя.
Так давайте к ней мы будем
Относиться как друзья.

Руководитель: **Маркович Лариса Владимировна**,
учитель русского языка и литературы, руководитель объединения «Зеленое перо» МБОУ СОШ № 8

Рисунок Василисы Гилевой «Хариус – речной домосед» – на последней странице журнала.

Золотые караси Чухломы

Golden carps of Chukhloma

Никита Чернов
• МКОУ Чухломская средняя общеобразовательная школа имени А.А. Яковлева, г. Чухлома Костромской области

Nikita Chernov
• Chukhlomskaya Secondary School named after A.A. Yakovlev, Chukhloma, Kostroma Oblast

В небольшом, на первый взгляд ничем не примечательном провинциальном городке, на берегу живописного озера много лет назад началась наша необыкновенная история… Грузили в бочки, и со времен Ивана Грозного регулярно в живом виде поставляли к царскому столу… Вы спросите кого? Ну, конечно, нашего знаменитого карася. «А чем он знаменит?» – спросите вы. А вот об этом мой рассказ.

Дело в том, что чухломского карася все называют «золотым». А знаете почему? Само название Золотой карась говорит за себя. Именно такой окрас имеет рыба в первые секунды после того, как ее вытащат из воды. Вообще, караси самые распространенные обитатели внутренних водоемов. Однако в роду карасей ученые обнаружили формы, обладающие удивительными биологическими свойствами. Золотой же карась, или обыкновенный, или круглый карась (лат. *Carasssius carassius*) – вид лучеперых рыб из семейства Карповых, обитает в болотах, озерах, старицах.

Рыбацкий невод в старину никогда не приходил пустым, иногда в сети попадались экземпляры по пять-шесть килограммов весом!

Водоем, в котором обитает рыба, очень сильно влияет на вес и размеры особей. Чухломское озеро округлой формы, ледникового происхождения, имеет возраст около 75 тыс. лет. В связи с заболачиванием площадь зеркала и глубина озера постепенно сокращаются. С 1963 г. естественный гидрологический режим озера изменен в связи со строительством плотины на р. Вексе, поднявшей уровень воды в озере на 1,5 м.

Немаловажную роль играет наличие хорошей кормовой базы: личинки комаров, мотыль, поденки и прочие придонные беспозвоночные в изобилии представлены в нашем водоеме. Озеро среднеминерализованное. Озеро богато высшей водной растительностью, главным образом ее погруженными формами – элодеей, рдестами.

А еще карась характеризуется чрезвычайно высокой жизнестойкостью, которую он проявляет в самых неблагоприятных условиях. Рыбаки отмечали, чем ниже чистота воды, тем крупнее стаи. Золотой карась легко переносит промерзание водоема и заморы. При экстремальных ситуациях рыба просто зарывается в ил, где и зимует. Озеро Чухломское является сапропелевым водоемом, у которого объем иловых отложений больше объема водных масс. Толщина ила 5–7 м.

Были времена, когда карася в озере было много. Восемьдесят лет назад рыболовецкий колхоз «Путь Ленина» вылавливал в Чухломском озере десятки тонн карася за сезон. Так в 1934 году получен рекордный улов — 141 тонна.

Сколько осталось в озере карася, знают только любители сетевого лова, но они своих секретов не раскрывают, а ученые подсчет рыбных запасов в озере давно не проводили. Рыбаки отмечают, что золотые караси встречаются редко. Ихтиологи объясняют причину падения численности в гибридизации вида, которая произошла с другим подвидом – серебряным карасем. Очень жаль, если уникальный золотой карась останется жить лишь в легендах и воспоминаниях заядлых рыбаков.

В городе Мышкин Ярославской области есть музей мыши, а если в городе Чухлома Костромской области организовать музей золотого карася? Сохранить этот живой символ нашей малой родины Чухломского края – золотого карася для себя и для наших потомков.

Руководитель: **Чернова Светлана Юрьевна**, учитель биологии МКОУ Чухломская СОШ

Рисунок Никиты Чернова **«Золотой карась»** – на последней странице журнала.

ЮННАТСКАЯ ОСЕННЯЯ ВИКТОРИНА

1. Сколько птиц, изображенных на картинках, осенью не улетают на юг, остаются зимовать в тех же краях, где и гнездятся? Выбери правильный вариант ответа.

1

2

3

4

5

2. Под каким номером в предыдущем задании изображен поползень?

3. Какие из цветов, изображенных на картинках, цветут осенью?

Лилейник

Золотые шары

Примула

Астра

Гладиолус

4. Найди лист вяза среди опавших листьев. Выбери номер, который здесь обозначает вяз.

1

2

3

4

5

5. Какой из грибов, показанных на картинках, «дружит» с елью и сосной, образуя микоризу на корнях хвойных деревьев?

Опенок

Подосиновик

Рыжик

Подберезовик

Белый груздь

6. Какая из рыб осенью становится активнее, в отличие от большинства других рыб?

Линь

Лещ

Сом

Карась

Налим

Для ответа используй Яндекс-форму: https://forms.yandex.ru/u/5f7607ceed149c2fa0b41bb0/

Правильные ответы и лучшие результаты – в январском выпуске 2021 г.

«ЕГО ВЕЛИЧЕСТВО ЛОСОСЬ» – Виктория Ермакова
Камчатский край

«ХАРИУС – РЕЧНОЙ ДОМОСЕД» – Василиса Гилева
Пермский край

«ЗОЛОТОЙ КАРАСЬ» – Никита Чернов
Костромская область