

Министерство образования Тульской области

Государственное образовательное учреждение
дополнительного образования Тульской области
«ОБЛАСТНОЙ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР УЧАЩИХСЯ»

структурное подразделение
«Детский технопарк естественнонаучной направленности»

НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ

**СБОРНИК РАБОТ ПОБЕДИТЕЛЕЙ
И ПРИЗЕРОВ КОНКУРСОВ СРЕДИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
И ПЕДАГОГОВ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

ТУЛА 2021



УДК 374.3
ББК 28.20я72

Составители: Шиширина Н.Е., директор ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ»;
Прянчикова Ю.А., заместитель директора ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ»;
Завьялова Н.Н., заведующий структурным подразделением ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ» «Детский технопарк естественнонаучной направленности»;
Абрамова Э.А., к.б.н., методист структурного подразделения ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ» «Детский технопарк естественнонаучной направленности».

Новые горизонты: сборник работ победителей и призеров конкурсов среди обучающихся и педагогов Тульской области/ Под общей редакцией Н.Н. Завьяловой – Тула, ГОУ ДО ТО «Областной эколого-биологический центр учащихся», 2021. – 173 с.

В сборник вошли исследовательские и проектные работы участников научно-практической конференции для обучающихся Тульской области «Новые горизонты - 2020», приуроченной ко Дню российской науки, лучшие практики дополнительного образования Тульской области, а также работы победителей и призеров конкурсов среди обучающихся и педагогов.

Материалы, представленные в сборнике, будут интересны педагогическим работникам образовательных учреждений всех типов.

© ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ», 2021
© Указанные авторы, тексты, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
------------------	---

Часть I. ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

<i>Завьялова Наталья Николаевна</i> <i>Профессиональные пробы: организация практических мероприятий.....</i>	<i>8</i>
<i>Митяева Анна Николаевна, Ихер Татьяна Петровна</i> <i>Экологическое образование школьников через проекты, направленные на обучение школьников экологическому мышлению.....</i>	<i>19</i>
<i>Соколова Татьяна Арнольдовна, Смирнова Елена Владимировна</i> <i>Реализация Всероссийского научно-образовательного общественно-просветительского проекта «Экологический патруль» на территории Тульской области.....</i>	<i>23</i>
<i>Ихер Татьяна Петровна</i> <i>Исследовательское краеведение как направление деятельности ГОУ «Поиск» Пришненской средней школы № 27.....</i>	<i>27</i>
<i>Ковальчук Светлана Алексеевна</i> <i>Преимущества зоопарка как площадки для проведения проектных исследовательских работ.....</i>	<i>32</i>
<i>Абрамова Эльвира Александровна</i> <i>Особенности реализации группового проекта.....</i>	<i>34</i>
<i>Щепанова Татьяна Сергеевна</i> <i>Опытно-экспериментальная площадка по профессиональному самоопределению обучающихся.....</i>	<i>37</i>
<i>Чуфицкая Татьяна Александровна</i> <i>Преимущества блочно-модульного обучения в рамках экологического мониторинга объектов окружающей среды.....</i>	<i>40</i>
<i>Коновалова Елена Вячеславовна</i> <i>Использование кейс-технологии при изучении влияния углекислого газа на биосферу и человека.....</i>	<i>44</i>

Дортман Мария Юрьевна

Влияние токсических элементов в условиях техногенного загрязнения почв на посевные качества и динамику роста разных сортов амаранта.....57

**Часть II. УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ
И ПРОЕКТНЫЕ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Бычкова Ангелина

Мониторинг воздуха в селе Денисово.....64

Герасин Иван

Оценка загрязненности воздуха по комплексу признаков сосны обыкновенной.....68

Овсянникова Анна

Проектирование городских малых архитектурных форм: многоуровневая клумба.....74

Атаманова Полина

Изучение видового разнообразия первоцветов.....81

Мисюнас Дмитрий

Мой дом – моя крепость?.....86

Пильгуй Валентина

Изучение экологического состояния родников Ефремовского района90

Харьков Мирослав

Анализ биоты дереворазрушающих грибов лиственной посадки (Тульская область, с. Архангельское).....97

Ягилева Анастасия

Орнитофауна Ясногорского района Тульской области.....101

Симаков Матвей

Изучение плотности популяции крупных двустворчатых моллюсков, обитающих на Алексинском участке реки Оки.....151

Шубукин Артем

Изучение комплексов гнезд рыжих муравьев в лесонасаждениях Крапивинского участкового лесничества.....113

Щербакова Анастасия

Легенды и были усадьбы Гартунгов в тульской глубинке.....122

Полторыхина Анна, Цыганова Елизавета

Физико-химические особенности пигментного аппарата растений при изготовлении натуральных красителей.....132

Ионова Елизавета	
Технология получения растительного препарата Алоэ Вера (Aloe vtra) как бактерицидного средства.....	137
Комарова Дарья	
Влияние современной нагрузки на состояние зрения обучающихся средних классов.....	142
Яменский Игорь	
Биологическое разнообразие беспозвоночных животных с. Куракино Тульская область.....	148
Лаврова Ангелина, Акимова Анна, Любимов Дмитрий, Алексеева Анастасия	
Микробиота кожи человека.....	152
Бережная Диана	
Шоколадный вопрос: проведение оценки шоколадной продукции по органолептическим и химическим параметрам	155
Субботина Полина	
Изучение экологических особенностей суккулентных растений в условиях защищенного грунта.....	161

ПРЕДИСЛОВИЕ

Сегодня сферу дополнительного образования в России можно назвать одной из ключевых платформ, где появляются новые технологии и инструменты развития человеческого потенциала. В Российской Федерации неоднократно отмечается необходимость развития наукоемких технологий, центров компетенций и точек технологических прорывов по приоритетным направлениям науки и техники

В настоящее время в Тульской области осуществляется реализация региональной модели дополнительного образования, осуществляется пилотирование приоритетного проекта «Успех каждого ребенка»; развитие сети детских технопарков. Детские технопарки – среда для формирования изобретательского, критического и продуктового мышления детей, главной целью которых является интеграция школьного образования, высокотехнологичных предприятий, науки и университетов и определения будущей профессии школьников.

ГОУ ДО ТО «Областной эколого-биологический центр», как одно из ведущих учреждений дополнительного образования Тульской области, реализующее программы естественнонаучной направленности, идеально вписывается в концепцию данной модели.

В 2017 году в учреждении было создано структурное подразделение «Детский технопарк естественнонаучной направленности» (приказ министерства образования Тульской области от 27 марта 2017 года № 448).

В соответствии с содержанием приоритетных направлений технологического развития страны и региона в Технопарке организованы и функционируют следующие ключевые сегменты: проектное направление «Биотехнологии», проектное направление «Нейротехнологии», лаборатории с высокотехнологичным научно-исследовательским оборудованием, музей природы «Эксплораториум».

Данная модель позволяет дополнительному образованию детей стать «посредником» между сферой науки и общим образованием, привлекая необходимые научные кадры и организации для поддержки мотивации обучающихся к углубленному изучению предмета, развития профильной, учебно-исследовательской, самостоятельной творческой деятельности.

Деятельность направления «Биотехнологии» направлена на освоение агротехнологий высокопродуктивного и экологически

чистого производства сельскохозяйственной продукции, использование биотехнологий для производства продуктов и материалов с помощью живых организмов. В состав проектного направления также входят лаборатории: «Микробиология», «Экология растений», «Лабораторный химический анализ», «Экологический мониторинг», «Сельскохозяйственные биотехнологии», «Сити-фермерство».

Деятельность направления «Нейротехнологии» направлена на понимание устройства и принципов работы головного мозга человека, создание систем регистрации и анализа биосигналов человека. Примерами таких систем могут служить экзоскелеты, фитнес-трекеры, мониторы сердечного ритма.

Создание лабораторий способствует обеспечению инновационного характера, разработке модульных образовательных программ нового поколения, приобретению обучающимися и педагогами функционального навыка исследования.

Важным представляется сохранение и развитие исследовательских центров и научных обществ обучающихся на базе организаций дополнительного образования, развитие их материальной базы, связей с вузами и предприятиями. Со временем такие организации дополнительного образования детей смогут выполнять функции ресурсных центров по разработке, внедрению современных образовательных технологий, тиражированию лучших педагогических практик.

Обучающиеся Технопарка участвуют в высокорейтинговых конкурсах и научных соревнованиях. Исследовательские и проектные работы развиваются по научным траекториям: фиторемедиация почв, загрязненных тяжелыми металлами; содержание биологически активных веществ в растительном сырье; создание эргономического пространства с помощью фитомодулей; создание «умной» теплицы; биотехнологии для косметологии.

На базе Технопарка организована подготовка обучающихся к участию в региональных чемпионатах WorldSkills и организация практических профориентационных мероприятий в формате профессиональных проб по компетенциям «Лабораторный химический анализ», «Ландшафтный дизайн», «Сельскохозяйственные биотехнологии», «Сити-фермерство».

Важное место в деятельности Технопарка занимают организация и проведение конкурсов, олимпиад, соревнований, чемпионатов, хакатонов, фестивалей естественнонаучной направленности, в частности, ежегодную научно-практическую

конференцию «Новые горизонты», традиционно приуроченную ко Дню российской науки.

Также ребятам интересен каникулярный отдых в период осенних и летних каникул, представленный инженерными (естественнонаучными) образовательными сессиями «УмникУм», являясь прекрасной возможностью с пользой провести время, получить знания в сфере естественных наук; познакомиться с профессиями будущего; поучаствовать в веселых научных открытиях и мастер-классах.

Музей природы "Эксплораториум"- интерактивный, научно-просветительский центр для детей и взрослых, своими программами прививает интерес к естественнонаучным знаниям, современной технике и оборудованию.

Все реализуемые мероприятия дают дополнительную возможность образования в области естественных наук, связанных с изучением природы во всех ее проявлениях, и формирование естественнонаучной картины мира. Мы рады поделиться с вами нашим опытом.

В сборник вошли исследовательские и проектные работы участников научно-практической конференции для обучающихся Тульской области «Новые горизонты-2020», приуроченной ко Дню российской науки, лучшие практики дополнительного образования Тульской области, а также работы победителей и призеров конкурсов среди обучающихся и педагогов. Всем желаем новых побед и открытий!

Материалы, представленные в сборнике, будут интересны педагогическим работникам образовательных учреждений всех типов.

ЧАСТЬ I. ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЫ: ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ

Завьялова Наталья Николаевна,

*руководитель структурного подразделения ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ»
«Детский технопарк естественнонаучной направленности»*

*Сейчас — как раз то самое время, когда настоящее прямо
на наших глазах превращается в будущее.*

Айзек Азимов

Вопросам профессионального самоопределения детей и подростков уделяется большое внимание, а актуальность данной проблемы подчеркивается на самом высоком уровне. Профориентация сегодня – это неотъемлемая часть социальной политики государства, с ней связаны многие аспекты модернизации образования, экономики и молодежной политики. Это обусловлено инновационными процессами в социально – экономической сфере, в системе образования, новыми требованиями к личности как субъекту профессиональной деятельности.

Приоритетным и неотъемлемым компонентом системы профориентации в современных условиях становится дополнительное образование. Дополнительное образование сегодня – это реальная возможность для личностного и профессионального самоопределения детей и подростков, поскольку позволяет расширить границы получаемых знаний и приобрести личностно значимый опыт, навыки, которые в дальнейшем помогут их успешной социализации. Сфера дополнительного образования детей является одним из наиболее активно развивающихся сегментов рынка образовательных услуг с высоким уровнем инновационной активности.

Учреждения дополнительного образования имеют гораздо большие по сравнению с общеобразовательными учреждениями возможности по введению новых образовательных программ, их варьированию и увеличению сроков обучения по ним, привлечению к обучению специалистов различных областей, возможности подробно рассказать обучающимся обо всех профессиях, погрузиться в профессионально-образовательную среду для знакомства с трудовыми действиями.

Система профориентации претерпевает определенные изменения. В настоящее время актуальными являются обновление содержания профориентационной деятельности, апробация инновационных форм, методов, средств и направлений, позволяющих приобрести ребенку практический опыт, который может стать для него основой выбора будущей профессии, создания собственной траектории развития.

Ситуация выбора профессии, своего места в жизни волновала человечество на протяжении ряда столетий. Данное направление, научная область и специальный предмет занимает на сегодняшний день достойное место в образовательной среде образовательных организаций разных типов. Это огромный опыт, живая система, которая со временем претерпевает изменения и принимает лучший опыт.

В 2015 году в Центре профессионального образования и систем квалификаций Федерального института развития образования (ФИРО РАНХиГС) была разработана Концепция сопровождения профессионального самоопределения обучающихся в условиях непрерывности образования. Концепция приобрела статус стратегического документа, на основе которого формируются инновационные системы организации профориентационной работы со школьниками в регионах России. Ядро Концепции составляет инновационная модель профессиональной ориентации, основанная на трёх базовых принципах: непрерывность, социальное партнёрство и практикоориентированность. Основные идеи Концепции, по мнению её разработчиков, можно изложить в следующих тезисах.

Тезис 1. Конечная цель профориентационной работы – человек, способный к самостоятельному, свободному и ответственному выбору. Выбор профессии, образования, повышения квалификации, должности, карьерной позиции в современном мире совершается неоднократно. Подготовка к такому выбору – серьёзная образовательная задача и в то же время длительный, непрерывный процесс.

Профессиональная ориентация сегодня приобретает вид непрерывного сопровождения профессионального самоопределения человека, начиная с раннего (старшего дошкольного) возраста и заканчивая выходом на пенсию. А значит, привычные разовые, "мероприятийные" форматы организации профориентационной работы ("дни профессий", "дни открытых дверей", соревнования, фестивали, ярмарки) трансформируются в современных условиях, принимают новое звучание. От мероприятий необходимо продвигаться

к продолжительным, преемственным программам сопровождения профессионального самоопределения детей, молодёжи, взрослого населения.

Тезис 2. В современном мире профессиональный выбор человека – это предмет социального договора между всеми субъектами, заинтересованными в результатах этого выбора. Основными участниками договора выступают три главных благополучателя профориентационной работы со школьниками: школьники, их родители и работодатели.

Образовательные организации в этом процессе выполняют роль "квалифицированных посредников" или провайдеров, представляющих интересы конечных заказчиков. Их задача – организовать взаимодействие "работодатель – школьник – родитель" в профориентационно значимом контексте. Таким образом, современная профориентация выходит за рамки школы, службы занятости, кабинета профконсультанта и становится сетевым процессом, приобретая вид профориентационного нетворкинга.

Инструментом такой работы должны стать сетевые программы профориентационного сопровождения самоопределения. Участниками, реализующих такие программы, могут быть разные типы образовательных организаций: школы, организации дополнительного образования детей, колледжи, вузы, работодатели, а также специализированные организации, оказывающие профориентационные услуги.

Тезис 3. Мейнстрим в развитии современной профориентации – от кабинетно-диагностических к практикоориентированным форматам работы: организацию профориентационных практических и исследовательских проектов; конкурсы профессионального мастерства для школьников; интерактивные профориентационные экскурсии или экспедиции; ученические фирмы и бизнес-инкубаторы; программы предпрофессионального и профессионального обучения школьников; профессиональные пробы.

Вышеперечисленные принципы находят своё воплощение в региональных моделях построения профориентационной работы со школьниками.

Целью прохождения каждым школьником цикла профессиональных проб является не только выбор конкретной профессии, которая оказалась наиболее близка и интересна при погружении в неё.

Не менее важная задача – формирование у подростков комплекса общих компетенций (Soft Skills), необходимых для успешного самоопределения: способность оценивать успешность своей деятельности, "себя-в-профессии" и качество продукта, созданного в ходе профессиональных проб; готовность обоснованному выбору; умение видеть дефициты в своих знаниях, навыках и личностных качествах, которые необходимо закрыть, чтобы успешно обучиться и работать в избранной сфере деятельности.

Soft Skills — тема, которую особо хотели подчеркнуть в Атласе новых профессий. Атлас – способ понять само устройство рынка труда и происходящие на нем изменения. Это инструмент профориентации, который не только показывает широкий диапазон отраслей и направлений, но и рассказывает, почему эти направления возникают и как в них сориентироваться.

Впервые важности Soft Skills заговорили в первой редакции Атласа новых профессий в 2014 году. И пусть сейчас важность этих навыков стала очевидной для всех, кто работает в сфере образования, но подростки, студенты, а часто и их родители все еще слабо представляют, для чего они нужны.

Суть в том, что в будущем у профессионалов появятся специфические наборы навыков, которые еще часто называют навыками XXI века. Они позволят специалистам работать эффективнее, переходить между отраслями и сохранять при этом востребованность.

Что за пределами привычного мира юристов-экономистов-менеджеров-маркетологов существует огромный мир профессий, часто более привлекательных.

Организация профессиональных проб на базе учреждения дополнительного образования является значимым элементом системы профориентационной работы и зависит от стремления к открытости, расширения взаимодействия с работодателями, с общеобразовательными учреждениями.

Организационный блок включает следующие вопросы: учебно-материальная база осуществления профпроб; руководство процессом организации проб, подготовка нормативных документов; финансовые затраты для осуществления проб; график проведения профпроб в образовательном процессе учреждения дополнительного образования и школы; осуществление контроля за результативностью проведенных профпроб.

В организации данного процесса важным звеном выступает поиск понимания в необходимости введения новой формы работы

среди учителей и руководства школ, а также у родителей. Кроме этого важно синхронизировать планы и программы профориентационной работы каждого из образовательных учреждений.

Решениями выступают разработка следующих документов: положения о профессиональных пробах; приказа о необходимом перечне документов для участия в профессиональных пробах учащихся школ; приказа по образовательному учреждению о плане проведения профессиональных проб в учебном году; утвержденные программы профессиональных проб; договоры (соглашения) с общеобразовательными учреждениями; приказа о закреплении лиц, ответственных за прохождение обучающимися школ профессиональных проб, распределении функциональных обязанностей.

Формирование надпрофессиональных навыков в условиях образовательной среды структурного подразделения «Детский технопарк естественнонаучной направленности» ведется систематически с момента создания технопарка в 2017 году, в рамках реализации ДОП «Биотехнологии: жизнь, мастерство, учение» и реализуемых проектов.

В рамках дополнительной общеразвивающей программы «Биотехнологии: жизнь, мастерство, учение» реализуются профессиограммы по естественнонаучным профессиям, учитывая основные рекомендации программы развития биотехнологий до 2030 года, рекомендации федерального экологического центра по созданию Экостанций.

Профессиональные пробы достаточно широкое понятие. Во всех активностях у нас есть отсыл к профессиям естественнонаучного направления: химик, эколог, почвовед, биотехнолог, микробиолог, ряд профессий из Атласа новых профессий.

Система подготовки к профессиональным пробам была апробирована в ряде мероприятий различного формата. Все мероприятия имеют естественнонаучную направленность: естественнонаучный марафон для обучающихся Тульской области «Открываем мир вместе», инженерные (естественнонаучные) каникулы «УмникУм», каникулы онлайн, организация совместно с кафедрой биологии Тульского государственного университета серии воркшопов «Биотехнолог-профессия будущего», реализация образовательных проектов «От уроков настоящего к навыкам будущего», «Академия естественных наук», создание научных лабораторий «Экспериментальная химия», «Микробиология» «Экологический

мониторинг», участие в конкурсах ОЦ «Талант и успех» «Большие вызовы», работа в рамках совместной научной деятельности с НПЦ биотехнологии «Фитогенетика», «Агрохимлаборатория», музеем-усадьбой «Ясная поляна», ГУК ТО «Тульский областной экзотариум»); образовательные мероприятия просветительского характера, приуроченные Дню биологического разнообразия (акция «День тульского рододендрона» (закладка аллеи рододендронов, выращенный с помощью биотехнологий), «День тульского ковыля» с обустройством уголка тульской степи, «Международный год овощей и фруктов» с высадкой грушевых деревьев.



Анна Аркадьевна
Шипунова, директор
НПЦ биотехнологии
«Фитогенетика»

Рис. 1. Областная экологическая акция «День тульского рододендрона», посвященная Дню биологического разнообразия (22 мая 2019 года)

В 2020 году ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ» по результатам отбора стало площадкой проекта по ранней профессиональной ориентации учащихся 6-11-х классов общеобразовательных организаций «Билет в будущее» в Тульской области по компетенциям: «Лабораторный химический анализ», «Сельскохозяйственные биотехнологии», «Сити-фермерство», «Ландшафтный дизайн», имея приобретенный опыт и материально-техническую базу.

Обучающиеся и педагоги центра принимали участие в III региональном чемпионате "Молодые профессионалы" (WorldSkills Russia) в Тульской области по компетенции «Лабораторный химический анализ» и «Ландшафтный дизайн» (юниоры) в 2018 году, за прошедшее время подготовили условия для обеспечения реализации компетенций «Сельскохозяйственные биотехнологии», «Сити-

фермерство». В 2019 году в рамках VI регионального чемпионата "Молодые профессионалы "(WorldSkills Russia) в Тульской области организовывали и провели интерактивную площадку «Сити-фермер».

В августе-ноябре 2020 года обучающиеся общеобразовательных школ г. Тулы, Щекинского и Киреевского районов приняли активное участие на платформе электронного ресурса проекта «Билет в будущее», расположенный в информационно – телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу: <http://bilet.worldskills.ru>, где проходили тестирование, и записались на практические мероприятия. Ключевым форматом практических мероприятий стали профессиональные пробы.

- Лабораторный химический анализ
- Сельскохозяйственные биотехнологии
- Сити-фермерство
- Ландшафтный дизайн



Рис. 2. Участники профессиональных проб в рамках проекта по ранней профессиональной ориентации для учащихся 6-11 классов в Тульской области

В ходе профессиональной пробы участники решали практические задачи и выполняли реальные рабочие операции, относящиеся к конкретной профессиональной компетенции.

Проба подразумевала работу участников с материалами, инструментами, оборудованием, программным обеспечением, без игровой адаптации и в условиях, максимально приближенных к реальным в рамках конкретной компетенции. В ходе пробы участники взаимодействовали с наставником, являющимся носителем профессиональной компетенции, получая от него теоретические знания о компетенции, практические рекомендации, обратную связь и оценку по итогам пробы. Заключительным этапом пробы являлась рефлексия участником полученного опыта, которую по утвержденной методике проводили наставники.

Профессиональные пробы «Лабораторный химический анализ» были проведены в соответствии с методическими рекомендациями по двум степеням сложности: начинающий и продвинутый (наставники: Абрамова Э. А., к.б.н., и Чуфицкая Т.А., методисты структурного подразделения «Детский технопарк естественнонаучной направленности»). Оборудование и расходные материалы приобретены в соответствии с требованиями компетенции. В рамках работы обучающиеся познакомились с профессией лаборанта химического анализа, занимается выполнением лабораторных анализов, испытаний, измерений, направленных на определение качественного химического состава вещества и количественных соотношений в нем химических элементов и соединений, обработкой полученных данных, оформлением результатов анализов и других видов лабораторных работ в соответствии с требованиями стандартов и технических условий. Ребята определяли показатели качества молока титриметрическим методом и содержание растворимых сухих веществ в соковой продукции рефрактометрическим методом.

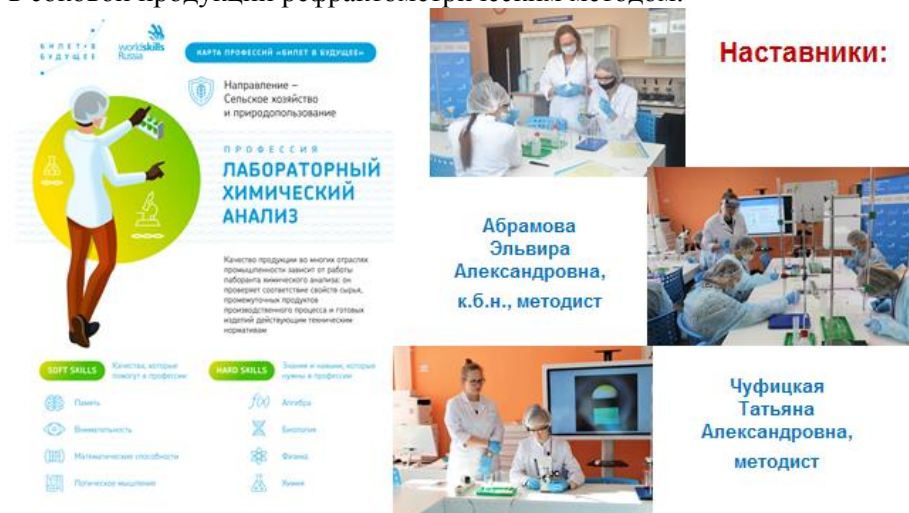


Рис. 3. Участники профессиональных проб по компетенции «Лабораторный химический анализ»

Профессиональные пробы по компетенции «Сельскохозяйственные биотехнологии» были подготовлены и проведены в Тульской области впервые в списке компетенций проекта «Билет в будущее» (наставники педагог дополнительного образования Чернова Д.О, методист Корнейчук М.А.). Оборудование,

приобретенное в рамках спецификации технопарка по проектному направлению «Биотехнологии», также позволило провести пробы на высоком уровне в соответствии с требованиями технического задания. При помощи оборудования для проведения биотехнологических работ, обучающиеся подготовили растительный материал к микрочечеркованию и высадке на питательную среду.



Наставники:

**Чернова
Дарья Олеговна,
ПДО**

**Корнейчук
Марина
Александровна,
ПДО**

Рис. 4. Участники профессиональных проб по компетенции «Сельскохозяйственные биотехнологии»

Профессиональные пробы по компетенции «Сити-фермерство» также в Тульской области проведены впервые. Сити-фермерство как направление представляет собой обслуживание сложных инженерных установок. В рамках профпроб участники собрали систему капельного полива, гидропонную систему Аэрофло-40, ознакомились с принципиальной схемой гидропонной и аэропонной установок, с применяемыми субстратами. Под руководством наставников компетенции Завьяловой Н.Н., руководителя структурного подразделения «Детский технопарк естественнонаучной направленности и Крючковой Ю.С., педагога дополнительного образования, обучающиеся приготовили питательный раствор Кнопа и измерили его параметры, собрали и запрограммировали систему автоматического полива по датчику влажности на основе микроконтроллера Ардуино. В следующем году планируется расширение деятельности по направлению агробiotехнологий, в центре создается технологический процесс тепличного хозяйства

закрытого грунта, также апробирование процесса грибоводства и создания «фермы насекомых-опылителей».

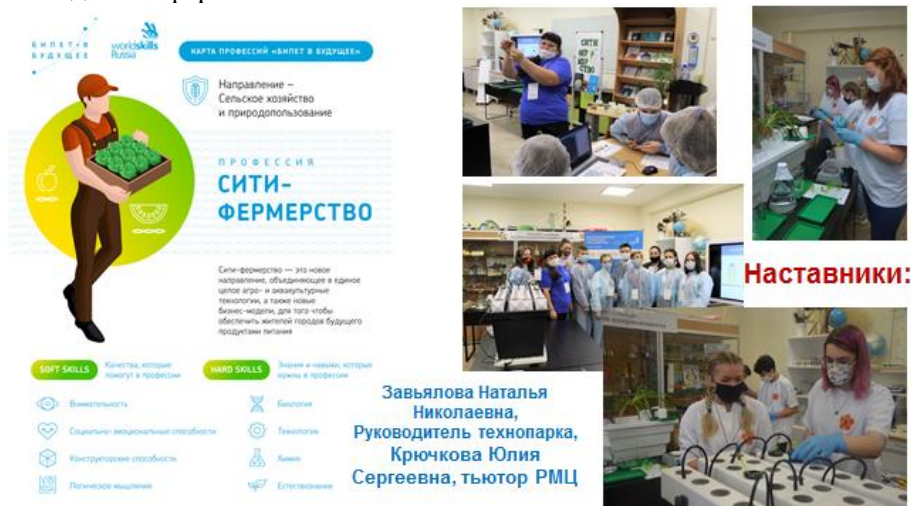


Рис. 5. Участники профессиональных проб по компетенции «Сити-фермерство»

Профессиональные пробы по компетенции «Ландшафтный дизайн» также требовали тщательной подготовки. В период с 2019-2020 год были подготовлены две площадки под открытым небом и две в учебной теплице. Приобретены леги-кирпич, форма и инструменты тулката. Ребята познакомились с профессиями ландшафтного дизайнера, специалиста зеленого строительства под руководством наставников: заведующей агроэкологическим отделом Щепановой Т.С. и методистом Никулиной Е.А., возводили подпорную стенку, высаживали растения.

Наставники проекта также повысили свои профессиональные знания при поддержке проекта «Билет в будущее» в ФГБОУ ВО «МГППУ» по ДПП: «Программа повышения квалификации наставников по проведению рефлексии профессиональных пробы модели осознанности и целеустремленности у обучающихся 6-11 классов».

В целом, в соответствии с Атласом новых профессий, наши направления связаны с новыми технологическими секторами, которые

Ландшафтный дизайн



Щепанова Татьяна
Сергеевна, заведующий
агроучастком,
Никулина Елена
Алексеевна, методист

Рис. 6. Участники профессиональных проб по компетенции
«Ландшафтный дизайн»

готовы экспериментировать с технологиями и создавать новые продукты и секторе экономики процветания, связанному с экологичным подходом к производству и городскому благоустройству.

Возможно, именно этот сектор позволит дать работу людям рабочих профессий, которые едва ли найдут себя в креативной экономике и в тоже время не готовы переходить в сектор услуг.

Список литературы:

1. Атлас новых профессий 3.0
2. Концепция организационно-педагогического сопровождения профессионального самоопределения обучающихся в условиях непрерывности образования / В.И. Блинов, И.С. Сергеев [и др.] – М.: Федеральный институт развития образования. – М.: Издательство «Перо», 2014. – 38 с.
3. Методические рекомендации по организации и проведению практических мероприятий проекта по ранней профессиональной ориентации учащихся 6-11 классов общеобразовательных организаций «Билет в будущее»

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ШКОЛЬНИКОВ ЧЕРЕЗ ПРОЕКТЫ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ОБУЧЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ МЫШЛЕНИЮ

Митяева Анна Николаевна,
*директор МБОУ «Пришненская средняя школа № 27»,
Щекинский район,*
Ихер Татьяна Петровна,
учитель биологии и экологии

В современной России ориентация общества на принципы устойчивого развития рассматривается как важнейшая и сложнейшая задача политического и экономического возрождения страны. Устойчивое развитие предполагает такую социально-экономическую стратегию, которая рассчитана на длительную перспективу и учитывает долгосрочные экологические последствия. В связи с этим экологическое образование подрастающего поколения стало одной из главных задач общеобразовательной школы, вследствие чего возникает необходимость воспитания новой личности, ориентированной на разумное взаимодействие с природой. На встрече с представителями общественности В.В. Путин отметил, что «...Любовь к природе и бережное отношение к природе в широком смысле слова, к пониманию экологических процессов крайне важно прививать учащимся в школе».

Учитывая возможности образовательной среды, на протяжении многих лет одним из приоритетных направлений воспитательной работы в рамках реализации ФГОС является естественнонаучное (экологическое) направление, которое ярко освещено в работе нашего образовательного учреждения. В рамках внеурочной деятельности учащиеся всех возрастных категорий осваивают дополнительные общеобразовательные программы, как «Начинающие исследователи окружающего мира» для учащихся 1 – 4 классов; «Начинающие исследователи окружающей среды» для учащихся 5 – 6 классов; «Юные исследователи» для учащихся 7 – 9 классов; «Школьный экологический мониторинг» для учащихся 9 – 10 классов, «Мой проект» для учащихся 11 класса.

Указанные программы имеют блочно-модульное построение, их содержание тесно связано с целым рядом наук: географией и историей, биологией и химией, физикой, математикой и информатикой. Их содержание предусматривает применение учащимися знаний, полученных при изучении указанных наук, даёт

возможность охвата широкого комплекса общеобразовательных и общекультурных проблем. Индивидуальный подход в процессе внеурочной деятельности позволяет учащимся раскрыть свои творческие способности и удовлетворить образовательные потребности.

Известно, что в работе с одаренными детьми постоянно возникают педагогические и психологические трудности, обусловленные тем, что социальное становление сельского школьника происходит в ограниченном и замкнутом пространстве и характеризуется относительной скудностью общения. Поэтому в начале 2019 года нами было заключено Соглашение о сотрудничестве с ГОУ ДО ТО «Областной эколого-биологический центр учащихся» и Детским технопарком естественнонаучной направленности. В результате систематических выездов на занятия в Тулу школьники получили возможность посещения теоретических, практических и лабораторных занятий по разнообразным темам в соответствии с их возрастом во время учёбы и в период работы летнего оздоровительного лагеря. Кроме того, педагоги ОЭБЦУ дважды проводили выездные занятия с детьми в школе. Это позволило существенно расширить и разнообразить доступ учащихся к интересным и востребованным программам дополнительного образования, способствующим выявлению талантов каждого ребенка и концентрации на ранней профориентации, что особенно важно для подготовки учащихся к успешной самореализации в быстроменяющихся условиях современности.

Остановимся на участии пришненских школьников в проекте «Билет в будущее», который реализуется по поручению Президента РФ В. В. Путина и входит в паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» в рамках национального проекта «Образование».

В течение 2020-2021 гг. в детском технопарке естественнонаучного направления при ГОУ ДО ТО «Областной эколого-биологический центр учащихся» прошли практические мероприятия в рамках данного проекта – профессиональные пробы по четырем компетенциям: «Лабораторный химический анализ», «Ландшафтный дизайн», «Сити-фермерство» и «Сельскохозяйственные биотехнологии», в котором приняли участие учащиеся 8–10 классов нашей школы. Под руководством наставников они познакомились в каждой из указанных компетенций, выполнили задания из реальной профессиональной деятельности и получили соответствующие сертификаты.

Успешной реализации проекта «Успех каждого ребенка» сопутствует и вовлеченность в детские общественные организации и объединения.

Так, на протяжении целого ряда лет в школе активно осуществляет деятельность научное общество учащихся «Поиск», включающей две возрастные группы: 1-я - учащиеся 3 – 6 классов; 2-я - учащиеся 7 – 11 классов.

Примечательно, что проектно-исследовательская работа в школе имеет свои особенности. Проекты и учебно-исследовательские работы учащихся не претендуют на научные открытия, но позволяют каждому ребенку или подростку попробовать свои силы и получить опыт исследования. Члены научного общества осваивают общеобразовательную дополнительную программу «Школьный экологический мониторинг», что позволяет им получать навыки учебно-исследовательской и проектной деятельности, готовить свои работы для участия в конкурсных мероприятиях разного уровня.

Проектно-исследовательская деятельность школьников осуществляется по таким направлениям, как «Изучение и оценка экологического состояния растительного покрова Тульской области»; «Анализ историко-географических особенностей Тульских заповедников и современного состояния флоры и фауны»; «Изучение и оценка экологического состояния объектов водной среды» (рек, ручьев, прудов, источников подземных вод); «Изучение биоразнообразия на особо охраняемых природных территориях и в уникальных природных комплексах Тульского региона»; «Радиоэкологический мониторинг территорий в зонах «чернобыльского следа» в пределах Тульской области»; «Почвенная химия естественных и искусственных радионуклидов»; «Изучение и анализ экологического состояния старинных усадеб и усадебных парков»; «Изучение загрязнения атмосферного воздуха в селитебных зонах» (с использованием биоиндикационных методов и эмпирических расчетов) и пр.

При этом нередко выясняется, что выбранные юными исследователями объекты природной среды нашего региона изучаются впервые. Поэтому результаты такого исследования уже содержат элементы настоящего научного исследования, их можно классифицировать как научно-исследовательские.

В период работы пришкольного оздоровительного лагеря «Радуга» для начинающих исследователей организуются экспедиционно-полевые работы по заранее разработанному плану и тематике будущих исследовательских работ и проектов. Маршруты

полевых работ охватывают не только территорию Щекинского района, но и соседних муниципалитетов. Результаты проведенных исследований позволяют нашим учащимся готовить учебно-исследовательские работы, а также творческие и исследовательские проекты для участия в широком спектре конкурсных мероприятий разного уровня. Так, в течение 2020-2021 учебного года членами общества областные тематические конкурсные мероприятия было представлено 25 учебно-исследовательских работ и проектов, на всероссийские – 17 работ, на международные – 22 работы.

Следует отметить, что в 2018 году по инициативе департамента лесного хозяйства министерства природных ресурсов и экологии Тульской области на базе нашей школы организовано школьное лесничество «Тульская дубрава». В состав объединения юных лесоводов вошли учащиеся 3–9 классов. Выездные практические занятия со специалистами лесного хозяйства и учителями-биологами позволяют юным лесоводам освоить азы лесоустройства. В ходе практических занятий старшеклассниками собраны разнообразные материалы и коллекции лесной флоры и фауны для их последующего использования в проектно-исследовательских работах при подготовке к различным конкурсным мероприятиям. Поэтому систематическое участие членов НОУ «Поиск» во Всероссийском юниорском лесном конкурсе «Подрост» стало успешным: в течение 2018-2021 годов пришенские школьники становятся победителями регионального этапа указанного конкурса, получая путевки в профильную смену «Школьный подрост» в ВДЦ «Орленок».

Ежегодно на базе нашего учреждения организуется проведение областных экологических форумов и фестивалей. Такого рода деятельность осуществляется при поддержке комитета по образованию администрации Щекинского района, министерства природных ресурсов и экологии Тульской области и Областного эколого-биологического центра учащихся. Так, например, в марте 2019 года в фестивале «Пусть шумят тульские дубравы» приняли участие учащиеся и педагоги 14 общеобразовательных учреждений Тульской области. В данной статье перечислены лишь некоторые значимые достижения наших школьников, но и это показывает, что участие детей в различных проектах открывает новые горизонты для развития успешности детей и подростков.

Таким образом, опыт Пришенской школы позволяет сделать вывод о том, что большую роль в экологическом образовании и воспитании школьников любого возраста, играет практическая,

проектно-исследовательская работа в природных условиях. Теоретические знания, полученные учеником на уроках, должны стать базой для самостоятельной оценки происходящих в природе процессов и явлений, для проведения собственных исследований, наблюдений, умения обобщить результаты своих наблюдений, способствовать экологически грамотному, безопасному для природы и собственного здоровья поведению. Очевидно, что в становлении экологического сознания велика роль школы, которая может и должна воспитывать у подрастающего поколения граждан России чувство сопричастности к природе, ощущение ее красоты, не позволяющее относиться к ней потребительски, варварски, проявлять бездушную беспечность.

**РЕАЛИЗАЦИЯ
ВСЕРОССИЙСКОГО НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
ОБЩЕСТВЕННО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОГО ПРОЕКТА
«ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАТРУЛЬ» НА ТЕРРИТОРИИ ТУЛЬСКОЙ
ОБЛАСТИ**

Соколова Татьяна Арнольдовна,

*заведующий отделом по организационно-методической работе
ГОУ ДО ТО «Областной эколого-биологический центр учащихся».*

Смирнова Елена Владимировна,

*начальник отдела охраны окружающей среды и государственной
экологической экспертизы Министерства природных ресурсов
и экологии Тульской области.*

Образование — центральный элемент в построении устойчивого общества. Оно помогает понять характер проблем, сформировать критическое и творческое мышление, необходимое для поиска эффективных решений масштабных проблем. В связи с этим появилась концепция образования в целях устойчивого развития. Основная цель концепции — достичь изменений в знаниях, ценностях, навыках и ежедневных привычках для формирования ответственного общества, в том числе и в области экологического мировоззрения. Важно помочь детям понять, как их действия могут повлиять на жизнь планеты. Однако для того, чтобы понимать глобальные экологические проблемы необходимо сначала научиться внимательно относиться ко всему, что происходит вокруг, анализировать состояние окружающей среды своего города, своего региона.

Тульская область в центральном регионе России является одной из самых индустриальных. Региональные экологические проблемы области обусловлены, прежде всего тем, что на сравнительно небольшой территории сконцентрировано большое количество предприятий химической, металлургической промышленности. По данным выборочного федерального статистического наблюдения в 2019 году отмечено незначительное увеличение (на 2,4%) количества выбросов в атмосферу вредных веществ организациями Тульской области и снижение на 2% общего объема сброса сточных, транзитных и других вод в поверхностные водные объекты. Состояние окружающей среды в регионе находится под контролем не только уполномоченных органов власти, но и общественных организаций, простых жителей области.

С целью усиления экологического воспитания, просвещения и образования обучающихся, распространения достоверной информации о состоянии окружающей среды, в рамках реализации Национальных проектов «Экология» и «Образование» в 2020 году на территории Российской Федерации стартовал научно-образовательный общественно-просветительский проект «Экологический патруль». Тульская область вошла в число пилотных регионов по реализации данного проекта. Ресурсным центром выступило государственное образовательное учреждение дополнительного образования Тульской области «Областной эколого-биологический центр учащихся», которое является одним из наиболее крупных профильных учреждений дополнительного образования Тульского региона, реализующих систему непрерывного экологического образования.

Экологический патруль - научно-образовательный общественно-просветительский проект, разработанный в целях исполнения поручения Президента Российской Федерации о привлечении молодежи к решению проблем в сфере экологии.

Проект реализуется Фондом содействия инновациям, Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением дополнительного образования «Федеральный детский эколого-биологический центр» совместно с партнерами в научной, образовательной, педагогической, общественной и природоохранной областях и включает три основных этапа: отборочный, обучающий, практический.

В 2020 году на территории Тульской области состоялся первый отборочный этап Проекта - конкурсный отбор команд – участников.

Ребята из образовательных учреждений разных типов представляли свои проектные идеи по осуществлению экологического мониторинга. Были представлены проектные идеи по изучению:

- состояния качества воды в родниках, прудах и бассейнах рек, протекающих на территории Тульской области;
- антропогенного загрязнения атмосферного воздуха;
- санитарно-защитных зон промышленного предприятия в зависимости от степени вредности выделяемых в атмосферу промышленных выбросов.

Из 28 команд в финал вышли 13 команд из 7 муниципальных образований области, каждая из которых сформирована из обучающихся 7 – 11 классов.

В течение 2020 года в ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ» запланированы и проведены мероприятия, направленные на продвижение экологической тематики среди обучающихся, поощрение и поддержку научно-исследовательской и проектной активности школьников в области решения актуальных экологических задач. Одним из таких мероприятий стала научно-практическая конференция «Экологический патруль» (рис.1-2). В данном мероприятии приняли участие команды – финалисты из Кимовского района, Тепло-Огаревского района, г. Алексина, г. Ефремова, г. Новомосковска, г. Тулы, п.г.т. Славный.

Выстроенная логическая последовательность проведения этапов Конференции, использование интерактивных форм способствовали актуализации основных знаний в области проектной и исследовательской деятельности. Данное мероприятие было направлено на формирование понимания многогранности и практической значимости проведения экологического мониторинга, эффективную организацию процесса обучения навыкам использования комплекта датчиков для проведения лабораторного анализа.

Работа всех интерактивных площадок представляла собой последовательные, тесно взаимосвязанные между собой и взаимообусловленные звенья - ступени обучающихся практикумов.

На первой ступени обучающиеся демонстрировали лабораторно-практические навыки по разделению смесей, очистке и распознаванию качественного состава веществ.

На следующем этапе юные экологи прошли обучение по проведению мониторинга и анализу полученных данных о состоянии окружающей среды.

Однако, проект будет неполным, если только зафиксирует определённые закономерности или проблемы. Важно предложить

и возможные пути их решения. На третьем этапе ребята смоделировали возможные варианты продвижения своих экологических проектов, представив их в экологической газете «Зеленая волна». В качестве приза все команды-финалисты конкурсного отбора получили комплект современного оборудования для дальнейших исследований основных объектов мониторинга: водной, воздушной и почвенной сред.

В процессе данного мероприятия педагогам - руководителям проектных команд была оказана эффективная методическая поддержка по реализации проекта «Экологический патруль». Материалы конференции были представлены на Всероссийском конкурсе методистов «ПРОметод» и удостоены звания «дипломант» конкурса.

В настоящий момент реализуется третий, практический этап проекта «Экологический патруль»: с помощью мобильных цифровых лабораторий участники проектных команд проводят мониторинговые исследования атмосферы, природных водных источников, почвы, формируя единую информационную базу результатов измерений, которая позволит оценить экологическое состояние окружающей среды как в Тульском регионе, так и в других регионах нашей страны.

Опыт, знания и навыки, полученные в процессе реализации Проекта позволят молодежи школьного возраста выбрать будущую профессию, сделать первые шаги в ней.

«Понимание природы, гуманное, бережное отношение к ней – один из элементов нравственности, частица мировоззрения».
К. Паустовский

Исследовательская деятельность активно воздействует на эмоционально-чувственную сферу и обладает широкими возможностями для формирования экологического мировоззрения детей. Хочется верить, что участие в проекте «Экологический патруль» позволит не только повысить уровень экологической грамотности подрастающего поколения, но и сформировать у юных граждан Тульской области потребность переводить экологические проблемы общества в лично значимые.

Список информационных источников

1. Официальный сайт министерства природных ресурсов и экологии Тульской области <https://ekolog.tularegion.ru/>
2. Смирнов И. А., Иванов А. В., Методические рекомендации по использованию комплекта «Экологический патруль»/Москва – 2020 год.

Фотоматериалы областной научно-практической конференции
«Экологический патруль», 18.08.2020 г.



Рис. 1



Рис.2

Логотип проекта «Экологический патруль»



ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ КРАЕВЕДЕНИЕ КАК НАПРАВЛЕНИЕ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НОУ «ПОИСК» ПРИШНЕНСКОЙ СРЕДНЕЙ
ШКОЛЫ № 27

Ихер Татьяна Петровна,

*учитель биологии и экологии, руководитель НОУ «Поиск»
МБОУ «Пришненская средняя школа № 27», Щекинский район*

***"Человек, овладевший экологической культурой,
подчиняет все виды своей деятельности требованиям
рационального природопользования, заботится
об улучшении окружающей среды, не допуская
её разрушения и загрязнения..."***

А.А. Плешаков

Одной из важнейших задач, стоящих перед современной школой, является развитие самостоятельности, инициативности, компетентности обучающихся в соответствии с ФГОС, формирование у них умений интенсивно трудиться, включаться в творческий процесс в различных сферах деятельности. Это возможно через приобщение детей и подростков к исследовательской работе, разработке проектов, организация которых позволяет включить школьников в продуктивную деятельность, где нет готовых ответов. Учащиеся должны самостоятельно добывать необходимые знания, работая с разнообразными источниками информации, проводить их анализ, сопоставлять, обобщать, подтверждать экспериментальными методами.

Любому педагогу известно, что исследовательские работы возбуждают интерес начинающего исследователя, например, к решению экологических проблем, в особенности к изучению проблем своей местности, вызывают чувство удовлетворения полученными результатами. У школьника возникает чувство сопричастности за судьбу природных объектов, осознания значимости практической помощи природе родного края.

В современных условиях резко повышается социальная ценность выпускника сельской школы, обладающего знаниями, понимающего особенности экономического и социального развития страны, своего региона, умеющего быстро принимать адекватные решения, определять свое место и поведение в сложной системе многообразных социальных отношений. Одним из оптимальных методов обучения учащихся является краеведение. Краеведение способствует духовному обогащению ребенка, проявлению его лучших качеств: доброты, отзывчивости, милосердия.

Краеведческая работа стала неотъемлемой частью моей педагогической деятельности. Важное место в образовании занимает дифференциация и индивидуализация обучения, активные методы, стимулирующие познавательный интерес учащихся и овладение навыками исследовательской работы. Каждый ребенок, находясь в школе, не только готовится к будущей взрослой жизни, но и живет реальной жизнью. Каждый должен найти себе полезное дело по душе, ощущая чувство успеха, уверенности, без чего невозможно сформировать достоинство и нравственную устойчивость будущего гражданина.

В краеведческой работе особое место занимает проектно-исследовательская деятельность учащихся и учителя. Она способствует развитию личности учащегося, формирует современное научно-

творческое мышление. Овладеть культурой естественнонаучного мышления и поведения можно лишь на базе усвоения основ ряда таких наук, как история и география, биологи и экология, физика и математика, излагаемых в логической последовательности и преемственности взглядов, теорий и понятий.

Так, решая конкретную экологическую проблему, юные исследователи начинают понимать необходимость природоохранной деятельности. Важным является и то, что, включаясь в исследовательскую работу, школьники приобретают умения и навыки постановки и проведения научного эксперимента, учатся работать в лаборатории и вести мониторинг состояния природных экосистем и отдельных компонентов окружающей среды. В свою очередь, это пробуждает интерес к научной работе в целом.

Когда же лучше всего начать заниматься проектно-исследовательской деятельностью по экологии? Как считают специалисты, четких возрастных ограничений не существует.

В школьном научном обществе «Поиск» подготовку своих воспитанников к учебно-исследовательской деятельности начинают с практического изучения природы в ходе учебных экскурсий в лес, на луг, водоем вблизи школы. Начинающие исследователи знакомятся с представителями флоры и фауны своих мест проживания и ближайшего окружения, работают с атласами-определителями, отмечают сезонные изменения в жизни растений и животных. Такие походы в природу способствуют не только формированию исследовательских умений, но и становлению экологической культуры учащихся. Работа над более сложными исследовательскими проектами осуществляется после уроков, в рамках освоения программ внеурочной деятельности, разработанных для возрастных групп: для учащихся начальных классов - «Начинающие исследователи окружающего мира», для учащихся основной школы - «Начинающие исследователи окружающей среды» и «ЮНИС», для учащихся старших классов - «Школьный экологический мониторинг» и «Мой проект». В каникулы, особенно в период работы пришкольного летнего оздоровительного лагеря «Радуга», осуществляются разнообразная экскурсионная работа для младших школьников и экспедиционно-полевые исследования для учащихся основной и старшей школы в соответствии с тематикой проектно-исследовательской деятельности НОУ «Поиск».

Система работы по развитию исследовательских умений школьников складывается из определенных звеньев: определение

проблемы и выбор темы исследования, работа с литературой, выбор методики исследования, проведение исследования, оформление работы, её защита.

Проблема исследования – это противоречивая ситуация, требующая своего разрешения. Правильная постановка и ясная формулировка проблемы исследования очень важна. Она и определяет стратегию исследования, и направление научного поиска. В качестве наиболее важных нами выбраны такие региональные проблемы, как изучение историко-географических и эколого-биологических особенностей Тульских засечных лесов; сохранение редких и находящихся под угрозой исчезновения видов флоры и фауны; степень загрязнения и оценка экологического состояния качества воды в местных водоемах и источниках подземных вод; изучение качества воздушной среды селитебных и рекреационных зон; дозиметрический контроль радиационного гамма-фона в населенных пунктах, общественных и рекреационных зонах; оценка влияния негативных факторов окружающей среды на здоровье человека и др.

В рамках выдвинутых проблем определяем темы исследования, например «Изучение видового разнообразия раннецветущей флоры Заупской засеки», «Анализ лугово-степной флоры урочища «Фетисова гора» как форпоста лесостепной зоны», «Изучение комплексов гнезд рыжих лесных муравьев в лесонасаждениях Крапивенского участкового лесничества», «Экологический мониторинг малых рек бассейна среднего течения реки Соловы в динамике за 2012-2020 гг.», «Изучение и оценка экологического состояния источников подземных вод в бассейне среднего течения реки Соловы», «Дозиметрический контроль радиационного гамма-фона населенных пунктов МО Крапивенское», «Оценка экологического состояния Пришненских прудов методами биоиндикации», «Изучение герпетофауны Крапивенского заказника» и др.

Интерес учащихся любой возрастной группы к исследованию тем выше, чем актуальнее их работа. При выборе темы исследования, как правило, мы руководствуемся имеющимися возможностями школы, которые не столь велики. Далее совместно с юными исследователями формулируем гипотезу – научно обоснованное предположение о наблюдаемом явлении или изучаемом объекте. При этом исходим из того, что гипотеза должна быть проверяемой, содержать предположение. Например: если местное население будет продолжать негативно влиять на экологическое состояние лесного биогеоценоза,

то это в дальнейшем может привести к исчезновению популяции редких видов растений или животных.

Затем определяем цель и задачи исследования. Для детального знакомства с поставленной проблемой подбирается необходимая учебная, научно-методическая литература, с которой учащимся необходимо познакомиться. Важную роль в организации исследования играет методика, где подробно разрабатывается процесс проведения эксперимента, составляется последовательность измерений и наблюдений, детально описывается каждая операция в отдельности с учетом выбранных средств для проведения эксперимента, обосновываются методы контроля качества хода исследования.

На исследовательском этапе работы в соответствии с выбранным алгоритмом и методикой закладывается эксперимент, проводится наблюдение или мониторинг. Составляются таблицы, проводится математическая обработка результатов, осуществляется визуализация результатов исследования с помощью графических методов, картографического моделирования и пр.

Моя роль заключается в консультировании, оказании помощи в проведении исследования. Все полученные данные фиксируем в дневнике наблюдений, а затем обрабатываем результаты, составляем рекомендации и предложения. Конечным результатом выполнения исследовательской работы является ее защита в форме отчета, доклада, презентации и др.

Кроме долгосрочных исследовательских проектов ребята с интересом занимаются мониторингом экологического состояний классных комнат, определяют запыленность воздуха на территории села, оценивают состояние воздушной среды пришкольной территории методом лишеноиндикации и др.

Как показывает практика, проектно-исследовательская деятельность краеведческой направленности способствует формированию нового типа обучающегося, обладающего набором умений и навыков самостоятельной конструктивной работы, владеющего способами целенаправленной деятельности, готового к сотрудничеству и взаимодействию, наделенного опытом самообразования. Самое главное, участие в исследовательских проектах позволяет школьнику приобрести уникальный опыт, невозможный при других формах обучения, а учителю – не просто передать знания ученику, а научить его обучаться.

ПРЕИМУЩЕСТВА ЗООПАРКА КАК ПЛОЩАДКИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЕКТНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПО БИОЛОГИИ

*Ковальчук Светлана Алексеевна,
заместитель директора по зоопарковой работе
ГУК ТО «Тулеский областной экзотариум»*

Зоопарк, соответствующий современным стандартам и требованиям, осуществляет следующие функции: просветительская, природоохранная, научно-исследовательская, рекреационная. Все эти функции, особенно три первые, тесно связаны друг с другом.

Важность научных исследований в зоопарках подчеркивается в таких природоохранных зоопарковских документах, как Природоохранная стратегия Всемирного сообщества зоопарков и аквариумов, Стратегия Европейской ассоциации зоопарков и аквариумов, Устав Евроазиатской региональной ассоциации зоопарков и аквариумов и др. Научные исследования в зоопарках в первую очередь способствуют пониманию механизмов жизнедеятельности и путей сохранения в искусственных условиях (exsitu) и естественной среде (insitu) популяций различных видов животных.

Всемирная ассоциация зоопарков и аквариумов так определяет один из приоритетов современного зоопарка: каждый зоопарк и аквариум способствует выполнению своей природоохранной миссии посредством участия в научных исследованиях, связанных с сохранением видов, и расширяет возможности для проведения таких исследований [1].

Однако подобные исследования актуальны не только для самих зоопарков и организаций, занимающихся охраной природы и реинтродукцией видов. Огромный потенциал зоопарки имеют для осуществления студенческих и школьных исследовательских проектов. Данный аспект деятельности также отражен в стандартах современного зоопарка: «зоопарки и аквариумы – это привлекательные места для проведения подобных работ, они обладают огромным ресурсом для обучения перечисленным и многим другим специальностям. Предоставляя для изучения свои коллекции, зоопарки и аквариумы дают уникальные возможности обучения» [2].

В Тульском областном экзотариуме организация исследовательской деятельности относится к одной из значимых

направлений эколого-просветительской работы с детьми, подростками и студентами. Это направление имеет два основных ресурса. Первый из них – животные экспозиций и лабораторий. Их видовой состав разнообразен и актуален, он включает основные систематические таксоны животных (насекомые, млекопитающие, птицы, амфибии, рептилии, с углубленной специализацией на рептилиях), экологические группы, редкие и малоизученные виды. Второй ресурс – специалисты Тульского экзотариума, ведущие работу по содержанию и разведению животных *ex situ*, а также специалисты, изучающие биоразнообразие Тульского региона (герпето-, энтомофауны), которые могут выступать консультантами, со-руководителями, со-организаторами исследовательских проектов.

Размещение животных на экспозиции дает возможность для таких направлений исследовательских проектов, как изучение поведения животного при одиночном, групповом содержании или смешанном содержании нескольких видов; оценка благополучия животного в искусственных условиях; адаптация вновь прибывших животных; онтогенез животного и мн. др.

Изучение животных при содержании их в лабораториях и вивариях позволяет затрагивать такие аспекты, как условия разведения, цикл воспроизведения, стадии развития и т.п.

Результаты проектов на базе зоопарков – не просто опыт исследовательской деятельности школьника или студента, они имеют огромное значение для пополнения данных о содержании животных, их благополучии в неволе, методах обеспечения их оптимального содержания и успешного разведения. В итоге они являются вкладом в общее дело сохранения биоразнообразия *ex situ*. «Зоопарки и аквариумы содержат в своих коллекциях животных и растения, о которых почти ничего не известно и которые, возможно, в природе находятся на грани исчезновения. Наша обязанность – максимально использовать возможности узнать об этих животных как можно больше для обеспечения лучшего ухода и гарантий выживания популяций и видов» [2].

1. Верность делу сохранения видов: Природоохранная стратегия Всемирного сообщества зоопарков и аквариумов. 2015
2. Развивая возможности исследований зоопарков и аквариумов. Стратегия ЕАЗА в области исследований. 2008

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ГРУППОВОГО ПРОЕКТА

Абрамова Эльвира Александровна,

*к.б.н., методист структурного подразделения ГОУ ДО ТО
«ОЭБЦУ» «Детский технопарк естественнонаучной направленности»*

В основе проектной деятельности лежит активизация познавательной и практической составляющих, в результате чего обучающиеся производят продукт, обладающий субъективной, а иногда объективной новизной.

Метод проектов включает в себя исследовательские, проблемные и творческие подходы. Он способствует всестороннему развитию ребёнка, учит самостоятельно работать с информацией, уметь правильно выбирать главное, отсеивать второстепенное, анализировать и делать выводы.

Исследовательский проект наиболее приближен к научному исследованию. Его цель – найти наиболее правильное решение поставленной проблемы, обосновать её актуальность, чётко и лаконично обозначить цель, основные задания, предмет и объект исследования, выбрать наиболее подходящие методы исследования, варианты решения проблемы, доказать и оформить полученные результаты.

Существует множество разнообразных классификаций проектов. Большинство учёных разделяют детские проекты по форме проведения, по продолжительности, по дисциплинам, по основной деятельности.

Приоритетной, на мой взгляд, в данном направлении является групповая (командная) работа, поскольку групповые проекты имеют определенные преимущества. Командный проект открывает перед участниками возможность создать креативный, лично и социально-значимый продукт.

Работа в группах позволяет получать, учитывать и анализировать различные точки зрения на возникающие проблемы, акцентировать внимание на мелочах, в результате чего уменьшается вероятность принятия ошибочного решения.

При реализации проекта необходимо учитывать следующее:

- наличие социально значимой задачи (проблемы);
- четко сформулированная цель реализации проекта;
- временные границы реализации проекта (указать начало и дату завершения);

- планирование действий по решению проблемы;
- продуктовый результат.

Групповые проекты направлены не только на обмен информацией и действиями, но и на организацию совместной деятельности, на развитие соответствующих навыков и компетенций, а именно:

- оказание поддержки и содействия тем, от кого зависит достижение цели;
- обеспечение бесконфликтной совместной работы в проектной команде;
- установление отношений взаимопонимания между участниками команды;
- проведение эффективных групповых обсуждений в проектной команде;
- обеспечение обмена знаниями между членами проектной команды для принятия эффективных совместных решений.

Работа над проектом осуществляется в несколько этапов:

1 этап – мотивация. Данный этап очень важен, именно на этом этапе важно пробудить в учащихся интерес к предстоящей работе. Необходимо сформировать эффективную команду и связано это не с тем, чтобы выбрать самых сильных участников, у которых выше показатели по способностям и компетенциям, а с тем чтобы создать команду, в которой способности, компетенции, сильные и слабые стороны участников сочетались, развивались и работали вместе.

К этому этапу необходимо подключить всех участников проекта, выслушать все предложения и идеи. Именно на этом этапе должно появиться желание действовать, рождается коллективный дух творчества. Члены команды самостоятельно определяют, над какой темой они будут работать, распределяют задачи, определяют, что будет конечным продуктом проекта.

2 этап – организация деятельности. При групповых проектах участники разбиваются на группы. Необходимо учитывать интересы и желания всех детей. Наставнику необходимо терпеливо и, как можно, дипломатичнее разъяснить важность участия всех ребят в проекте, ведь способности у каждого разные, но посильный вклад в общее дело может внести каждый.

3 этап – непосредственная работа над проектом. Ребята в основном работают самостоятельно по намеченному ранее плану. Роль наставника, в основном, консультативная.

4 этап – представление результата проекта. Участники проектной команды выбирают, в какой форме будут представлять результат своей деятельности.

В случае выполнения группового проекта каждый ребенок должен вносить свой вклад в реализацию проекта. Каждый участник группового проекта получает собственную оценку своей деятельности.

В результате такой деятельности создается ситуация успеха, что способствует формированию желания работать дальше. Таким образом, именно групповые проекты учат детей работать единой сплочённой командой, поддерживать друг друга и во всём помогать.

Однако, при выполнении командного проекта могут возникать и определённые сложности.

Что бы их избежать, наставнику проекта необходимо помнить, что учащиеся не могут длительное время концентрироваться на выполнение одной и той же работы. Учеников следует постоянно приободрять, поощрять и оказывать всестороннюю поддержку. Также следует не забывать о том, что на каждом этапе работы над проектом, как правило, есть свой ситуативный лидер: лидер-генератор идей, лидер-исследователь, лидер-оформитель продукта, лидер-режиссер презентации; поэтому каждый учащийся, в зависимости от своих сильных сторон, должен активно включаться в работу на определенном этапе.

Важная роль в таких проектах отводится наставнику, который не только передает знания и практические умения, но и оказывает помощь в социализации, формировании жизненных ценностей и мотивирует на успех.

Хотелось бы отметить, что в результате решения сложных задач, которые ставятся перед командой в ходе реализации проекта, развивается стратегическое мышление. Создание нового и интересного развивает креативное мышление, а сетевая компетентность позволяет адаптироваться в современном цифровом мире. Важным моментом является, и кооперация поскольку помогает научиться работать в командах.

ОПЫТНО – ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПЛОЩАДКА
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ САМООПРЕДЕЛЕНИЮ
ОБУЧАЮЩИХСЯ

Щепанова Татьяна Сергеевна,

заведующий агроэкологическим отделом ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ»

Гарантированное Конституцией РФ гражданам нашей страны право на труд, включает право и на свободный выбор профессии, которое, в частности, обеспечивается развитием системы профессиональной ориентации. На сегодняшний день установлено, что представления подростков о профессиях и рынке труда в большинстве своем оторваны от действительности, процесс принятия решений о выборе профессии у современных выпускников школ, часто бывает продиктован приоритетом внешних статусных ценностей, слабым знанием своих способностей и возможностей. Молодежь ориентируется на профессии, закрепившиеся в массовом сознании как «современные», «престижные», «выгодные». Все это в определенной мере свидетельствует об отсутствии сформированного профессионального самоопределения.

Дополнительное образование как особый образовательный институт располагает собственными педагогическими технологиями по развитию творческой активности ребенка, по саморазвитию и самореализации. Массовая школа в большинстве своем использует информационные, обучающие технологии с опорой на интеллект. Одна из ошибок современной школы заключается в том, что головы учеников перегружаются знаниями, их роль преувеличивается, они выступают как самоцель, а не как средство развития способностей ребенка. Способы деятельности детей зачастую остаются вне поля зрения педагога. Учебные задания в основном носят репродуктивный характер, сводятся к выполнению действий по образцу, что перегружает память и не развивает мышление школьника.

Учреждение дополнительного образования детей в отличие от массовой школы, должно разделять детей по их индивидуальным особенностям и интересам, учить всех по-разному, причем содержание и методы обучения нужно рассчитывать на уровень умственного развития и корректировать в зависимости от конкретных возможностей, способностей и запросов ребенка. В результате для большинства детей должны создаваться оптимальные условия развития: они смогут реализовать свои способности и освоить программы.

Но на деле так происходит не всегда. Как показывают исследования, большинство занятий педагогами дополнительного образования моделируется в традиционной монологической форме по классической классно-урочной схеме.

В условиях дополнительного образования важнее ответить на вопрос не «*чему учить?*», а «*как учить?*». При разнообразии содержания дополнительного образования целесообразно искать такие способы организации творческой деятельности и опыта эмоционального отношения к миру, которые обеспечат комфортные условия развития личности обучающегося.

Объектом любой образовательной технологии в дополнительном образовании является не столько предметное содержание, сколько способы организации различных видов деятельности обучающихся и организационные формы образовательного процесса в целом.

Как и любая наука, «Ландшафтное проектирование» подразумевает большое количество разнообразных знаний и навыков, таких как: черчение, растениеводство, материаловедение, почвоведение. Помимо этого, специалист по благоустройству и озеленению территорий должен обладать художественным вкусом, знаниями по уходу за растениями, уметь обращаться с садовой техникой и инструментами. Как видим, всем этим премудростям необходимо учиться не один год. И тот, кто хочет стать настоящим профессионалом в своём деле, конечно с готовностью впитает в себя эти знания, которые можно получить в специализированном учебном заведении. Хотя ребята пришли уже целенаправленно, то есть, обучиться приёмам работы ландшафтного дизайнера, мы провели с ними первичную диагностику на склонность к той или иной сфере деятельности, ведь, многие из них не определились на тот момент с будущей профессией.

Ландшафтный дизайн – популярное направление искусства. Это практические действия по озеленению, благоустройству, организации садово-парковых насаждений, газонов, горок, применению малых архитектурных форм в зелёном строительстве.

В отличие от садоводства или огородничества, основной задачей которых является культивирование сельскохозяйственной продукции, ландшафтный дизайн – более общая и универсальная дисциплина.

Главная задача ландшафтного дизайнера – создание гармонии, красоты в сочетании с удобствами использования инфраструктурных

зданий, сглаживание конфликтности между урбанизационными формами и природой, зачастую от них страдающей.

Ландшафтный дизайн сегодня – одна из самых перспективных и динамично развивающихся профессиональных сфер деятельности.

Для практических занятий по ландшафтному дизайну на территории центра были построены тренировочные площадки, где ребята учатся работать садовым и строительным инструментом; овладевают приёмами укладки тротуарной плитки и строительства подпорной стенки из природного камня и кирпича; а также получают знания по устройству водоёма и посадке растений – всё с соблюдением санитарных норм, требований техники безопасности и согласно заданному плану.

Профессиональная деятельность всегда имеет практический, преобразовательный, продуктивный характер и тем самым существенно отличается от привычной для школьника учебной деятельности, основанной на «усвоении материала». В условиях, когда у ребёнка отсутствует опыт практической, продуктивной деятельности, выбор профессии оказывается для него чрезвычайно сложной, едва ли непреодолимой жизненной задачей, вызывающей состояние затяжного стресса как у него, так и у его родителей. Необходимо создание у подростка опыта профессиональной деятельности (путём серии его кратковременных погружений в профессиональный контекст) и на этой основе – формирование опыта профессионального выбора.

Для непрерывного процесса обучения профессии, была построена ещё одна тренировочная площадка в отапливаемой теплице центра.

А когда мы присоединились к проекту «Билет в будущее», построили в теплице вторую тренировочную площадку. Здесь мы проводим профессиональные пробы по 37 компетенции по версии Ворлдскиллз «Ландшафтный дизайн». Обучающиеся погружаются в профессию Рабочий зелёного строительства: строят подпорную стенку из лего кирпича, сажают растения, укладывают газон, отсыпают площадку декоративным материалом.

В ходе реализации профессиональной пробы по профессии Ландшафтный дизайн на практике подтверждаются следующие аспекты:

- процесс выполнения пробы формирует у подростков целостное представление о профессии, группе родственных профессий, сферы, их включающей;
- развивающий характер профессиональной пробы;

- профессиональная проба выступает как системообразующий фактор формирования готовности подростков к выбору профессии.

ПРЕИМУЩЕСТВА БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Чуфицкая Татьяна Александровна

*методист структурного подразделения ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ»
«Детский технопарк естественнонаучной направленности»*

Современные педагогические технологии подразделяются на проблемные, дидактивно-игровые, совместного обучения и модульные технологии. Применение модульной технологии позволяет развивать самостоятельность, планировать и контролировать освоение предмета и произвести самооценку своей деятельности. Модульная технология очень хорошо применима в настоящее время и носит инновационный характер.

Обучение должно быть развивающим, мотивационным, дифференцированным и т.д. Одним из средств обучения, позволяющим решить эти задачи, является модульное обучение. Сущность его заключается в том, что учащийся самостоятельно достигает целей учебно-познавательной деятельности в процессе работы над модулем, который объединяет цели обучения, учебный материал с указанием заданий, рекомендаций по выполнению этих заданий. Для учеников это важно, потому что в будущем им предстоит быть самостоятельными и решать все самим.

Поэтому возможности модульной технологии огромны, так как благодаря ей здесь центральное место в системе «учитель-ученик» занимает учащийся, а учитель управляет его обучением — мотивирует, организовывает, консультирует, контролирует.

Основными мотивами внедрения в учебный процесс модульной технологии служат:

- гарантированное достижения результатов обучения;
- паритетное отношение учителя и учеников;
- возможность работы в парах, в группах;
- возможность общения с товарищами;
- возможность выбора уровня обучения;
- возможность работы в индивидуальном темпе;
- раннее предъявление конечных результатов обучения;
- «мягкий» контроль в процессе освоения учебного содержания.

Модули предполагают расширение и углубление знаний по выбранной обучающимися естественнонаучной дисциплине. Интерес к изучению состояния природной среды реализуется в проектной деятельности, в ходе которой осваиваются и применяются методики, соотносимые с поставленными проблемами. Также модули определяют формирование достаточно глубоких специализированных знаний у учащихся, уверенное овладение методами естественнонаучных исследований и практическими приемами прикладной деятельности. Существенную роль приобретает ориентирование обучающихся на профессиональную деятельность, связанную с естественными науками и их разнообразными прикладными направлениями.

В зависимости от категории учащихся, их образовательных потребностей и исходного уровня знаний и умений определяется набор модулей, представляющий собой образовательный маршрут для той или иной целевой группы. Фактически каждой категории обучающихся соответствует свой маршрут изучения модульной программы.

Использование блочно-модульной системы позволит изучить такую обширную тему «Мониторинг состояния атмосферы», где учащиеся ознакомятся с методами контроля загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и выбросах в атмосферу, понятиями биондикация и биотестирование, за более короткий промежуток времени.

Далее привожу содержание блочно-модульной технологии по теме «Мониторинг состояния атмосферы». Данная разработка будет полезной для педагогов, осуществляющих дополнительное образование детей в области биологии, так и учителям старшей школы.

Для более глубокого погружения в данную тему потребуется 10 часов, 2 часа отводится для теоретической части, 6 часов для проведения лабораторно-практических занятий, 2 часа для проверки и контроля полученных знаний.

Цель: познакомить и расширить знания учащихся об экологическом мониторинге воздушной среды.

Задачи:

- познакомить учащихся с составом атмосферы;
- продолжить формирование биологических знаний на занятиях по экологическому мониторингу;
- развивать способности к самостоятельному овладению знаниями, умениями, навыками.

Тематический план блок-модуля «Мониторинг состояния атмосферы»

Наименование части блок-модуля	форма занятий	Тема занятий	Кол-во часов	Формируемые компетенции
Теоретическая	лекция	Строение и состав атмосферы. Современные экологические проблемы загрязнения атмосферы	1	Общекультурная компетенция; Ценностно-смысловая компетенция
		Мониторинг состояния атмосферы	1	
Практическая	Лабораторная работа	Гигиеническая оценка качества воздуха	2	Учебно-познавательная компетенция; Коммуникативная компетенция
		Оценка загрязненности воздуха по комплексу признаков сосны обыкновенной (<i>Pinus sylvestris</i> L.)». Моделирование загрязнения воздуха.	2	
		Лихеноиндикация.	2	

Проверочная	проект	«Чистый город»	2	Учебно-познавательная компетенция; Компетенция личностного самосовершенствования
-------------	--------	----------------	---	---

Требования к знаниям и умениям:

Учащиеся должны знать:

- основные экологические понятия;
- основные экологические среды и их характеристики;
- экологические проблемы: локальные, региональные и глобальные;
- основы и виды экологического мониторинга;
- классификацию загрязнителей основных сред и последствия загрязнения.

Учащиеся должны уметь:

- использовать научную терминологию;
- применять основные научные методы;
- выбирать и использовать методики проведения практических мониторинговых исследований;
- организовывать проектную и исследовательскую деятельность.

Поэтому используя блочно-модульную систему, учитель (педагог) может достигнуть высоких показателей у обучающихся, также у них развивается мотивация к обучению; возможность учета потребностей и особенностей обучающихся.

Используемая литература:

1. Берлянд М.Е. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы / М.Е. Берлянд. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1985. – 272 с.
2. Биологический энциклопедический словарь / Гл. ред. М. С. Гиляров. - 2-е изд., испр. [Репринт. изд. 1989 г.]. - М.: Большая рос. энцикл., 1995. - 863 с.
3. Гальперин М. В. Общая экология: учебник / М.В. Гальперин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. – 336 с.
4. Мукминов М.Н., Шуралев Э.А. Методы биоиндикации: учебно-методическое пособие / М.Н. Мукминов, Э.А. Шуралев. – Казань: Казанский университет, 2011. – 48с.

5. Муравьев А.Г. Оценка экологического состояния природно-антропогенного комплекса: Пособие для углубл. изучения экологии в сред. общеобразоват. учреждениях / А.Г. Муравьев; Науч.-произв. об-ние ЗАО
6. «Крисмас+», Федерация экол. образования. – 2. изд., доп. и расшир. – СПб.: КРИСМАС+, 2000. – 118 с.
7. Муравьев А.Г. Оценка экологического состояния природно-антропогенного комплекса: Учебно-методическое пособие / Под ред. А.Г. Муравьева. – СПб.: Крисмас+, 1997. – 128 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЕЙС-ТЕХНОЛОГИИ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВЛИЯНИЯ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА
НА БИОСФЕРУ И ЧЕЛОВЕКЕ

Коновалова Елена Вячеславовна,
старший методист ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ»

Кейс-технологии появились в начале XX века в Гарварде. Ученые бизнес-школы для подготовки юристов и экономистов предложили разрабатывать и использовать практический материал, ориентированный на конкретные ситуации и заставляющий искать возможные пути разрешения возникающих проблем, на основе имеющихся у обучающихся теоретических знаний. Название технологии произошло от латинского «casus» – нестандартная, трудноразрешимая ситуация или от английского «case» – случай, ситуация.

В образовании России метод кейсов стал использоваться в конце XX века, что связано с поиском новых эффективных методов обучения. Иванова О. А., Якунина И. И. в работе [3], рассматривая сущность кейс-метода, определяет его как метод активного проблемно-ситуационного анализа, основанного на обучении путем решения конкретных задач или рассмотрения проблемных ситуаций. Еремин А. С. в работе [2], проанализировав общие особенности метода кейсов, приходит к выводу, что кейс – это комплект учебно- методических материалов, содержащих описание реальной ситуации или практической проблемы, требующей решения.

Хороший с дидактической точки зрения кейс должен удовлетворять следующим требованиям:

- соответствовать четко поставленной цели обучения;

- иметь соответствующий уровень трудности, ограничиваемый дидактическим принципом доступности;
- иллюстрировать несколько аспектов поставленной проблемы;
- иллюстрировать типичные ситуации;
- развивать аналитическое мышление;
- провоцировать дискуссию.

При составлении кейсов в качестве источников информации педагог может использовать сведения научных, учебных, учебно-методических пособий; документальные данные, исторические факты, сведения из газет, интернет-ресурсов. Содержание кейсов должно быть эмоционально окрашено, понятно и иметь практическое значение для каждого обучающегося.

Структура каждого кейса состоит из сюжетной, информационной, практической и методической частей. В работе Слепцовой С. С., Алямкиной Е. А., Пашковой Е. В. [4] предлагается в сюжетной части описывать проблему с указанием условий ее развития и источника получения данных, в информационную включать информацию, которая позволит правильно понять развитие проблемы и возможных путей ее решения, а в методическую – задания по анализу кейсов для обучающихся и критерии оценивания для педагога.

При работе с кейсами обучающиеся делятся на рабочие группы по 3–4 человека в каждой. При этом педагог может столкнуться с ситуацией, когда в решении нестандартных задач обучающиеся ориентируются на более успевающих, подражают их типу мышления, а свое не развивают. Для того чтобы избежать этого, задания для обучающихся в методической части должны быть различными при одинаковой сюжетной части.

В качестве примера представим кейс **«Углекислый газ, его влияние на биосферу и человека»**.

Сюжетная часть знакомит обучающихся с проблемами загрязнения окружающей среды; основным загрязнителем атмосферы – углекислым газом, его свойствами, влиянием на биосферу и организм человека, в том числе, с проблемой парникового эффекта.

В информационной части идет речь о влиянии углекислого газа на организм человека.

Практическая часть знакомит обучающихся с инструментальными (цифровая лаборатория RELAB) и лабораторными способами обнаружения углекислого газа в атмосферном воздухе.

Методическая часть содержит задания по вариантам, которые должны выполнить обучающиеся, а также критерии оценивания выполненной работы (для педагога).

Сюжетная часть

Проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды, являются актуальными достаточно давно. С каждым годом данная тема становится все более значимой.

На территории Тульской области выделяется ряд экологических проблем, приоритетными из которых являются следующие: загрязнение атмосферного воздуха, загрязнение водных объектов, проблема утилизации отходов производства и потребления.

Одной из наиболее серьезных экологических проблем, от решения которой зависит состояние окружающей среды и здоровья туляков, является загрязнение атмосферного воздуха.

Данная проблема обостряется, в частности, постоянным увеличением количества автотранспорта на душу населения.

Экологи утверждают, что основным загрязняющим атмосферу веществом является именно углекислый газ (49,1%), а источником наибольшего загрязнения является именно транспорт (46,2%) и горючее топливо (27,3%). [4]

Несмотря на это, мало кто задумывается о том, какое значение для окружающей среды в целом и для каждого человека в частности имеет углекислый газ. Друг он нам или враг?

Химия углекислого газа

Оксид углерода (IV), углекислый газ, был впервые описан известным химиком Яном Баптистом ван Гельмонтом (1579—1644), который наблюдал его образование при сжигании древесного угля, в результате спиртового брожения и при действии кислот на известняк CaCO_3 и поташ K_2CO_3 . Он обнаружил присутствие этого газа в минеральной воде и в желудке человека. Английский химик Джозеф Блэк (1728—1799) называл углекислый газ «фиксируемым воздухом» на том основании, что он легко поглощается щелочами.

Оксид углерода (IV) — это бесцветный газ без запаха, малорастворимый в воде (171,3 мл в 100 мл воды при 0 °С, 87,8 мл при 20 °С). Растворимость его резко возрастает при повышении давления, что используется в приготовлении газированных напитков.

При температуре -78,5 °С углекислый газ замерзает, образуя белые кристаллы «сухого льда». «Сухой лёд» служит для охлаждения продуктов, например, мороженого. Если бросить кусочек «сухого льда»

в воду, он начнёт с шипением «таять», возгоняясь, т. е. переходя в газообразное состояние, минуя жидкое. Жидкий CO_2 можно получить при комнатной температуре и высоком давлении.

При $20\text{ }^\circ\text{C}$ жидкий углекислый газ представляет собой подвижную бесцветную жидкость с плотностью $0,77\text{ г/см}^3$, плохо растворимую в воде.

Раствор углекислого газа в воде проявляет свойства слабой и неустойчивой в водных растворах угольной кислоты H_2CO_3 . Саму кислоту лишь недавно удалось выделить в индивидуальном виде при низких температурах. Её соли — карбонаты, напротив, достаточно устойчивы. Например, карбонат натрия Na_2CO_3 плавится без разложения при $858\text{ }^\circ\text{C}$.

Углекислый газ практически не проявляет окислительных свойств, не поддерживает горения и дыхания. Но бывают и исключения. Если внести в цилиндр с углекислым газом горящую магниевую ленту, магний какое-то время продолжает гореть и в атмосфере CO_2 : $2\text{Mg} + \text{CO}_2 = 2\text{MgO} + \text{C}$, но вскоре реакция прекращается.

Углекислый газ проявляет свойства кислотного оксида. Он легко вступает в реакцию с щелочами, что наблюдал в своих опытах ещё Блэк. Так, при пропускании углекислого газа через раствор щёлочи вначале образуется средний карбонат: $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$, который затем переходит в гидрокарбонат натрия: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaHCO}_3$.

Углекислый газ в атмосфере



Уровень углекислого газа в воздухе измеряется в ppm: $1\text{ ppm} = 0,0001\%$, т.е. одна миллионная доля.

Для России 1400 ppm углекислоты в воздухе – это уже недопустимое количество согласно ГОСТу 30494-2011.

Точки измерения показателей уровня углекислого газа	Нормы содержания углекислого газа
В помещении	500-700-1500 ppm
На улице (на природе)	300-400 ppm
На улице (в условиях города)	500-600 ppm

Нормы содержания углекислого газа:

В атмосфере Земли содержится около $2,3 \cdot 10^{12}$ т углекислого газа, ещё больше ($1,3 \cdot 10^{14}$ т) растворено в воде. Это количество постоянно возрастает за счёт промышленных выбросов и работы транспорта.

В современный период времени концентрация углекислого газа сохраняет устойчивый рост. В 2007 году средняя концентрация CO_2 в земной атмосфере составляла 387 ppm, в сентябре 2016 года превысила 400 ppm. В 2017 году Всемирная метеорологическая организация сообщила, что концентрация диоксида углерода в атмосфере Земли достигла самого высокого уровня за последние 800 тысяч лет уровня: 403, 3 ppm.

Значительные количества промышленных выбросов углекислого газа (примерно 50%) поглощаются зелёными растениями. Они преобразуют CO_2 в углеводы, выделяя свободный кислород (процесс фотосинтеза).

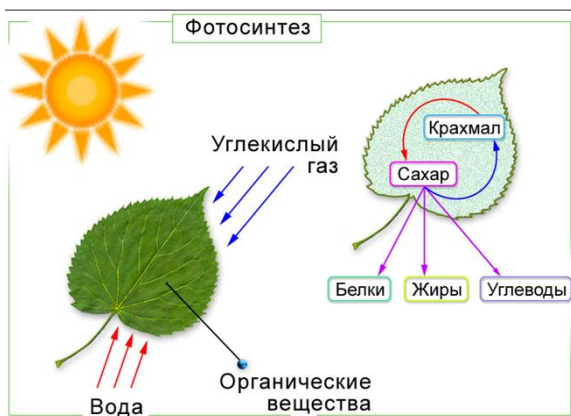
И здесь мы должны вспомнить о таком процессе, как **фотосинтез**: процесс преобразования воды и углекислого газа в кислород и органическое вещество под действием солнечного света.

$$6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$$

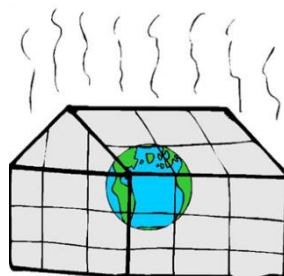
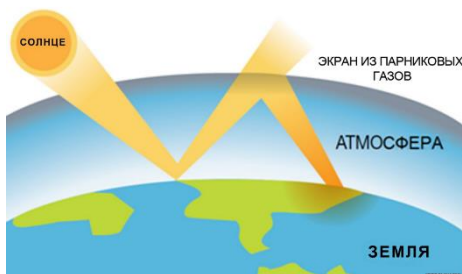
Около 30% выбрасываемого в атмосферу углекислого газа растворяется в Мировом океане.

Экологические проблемы атмосферы

Назовите глобальную экологическую проблему, связанную с увеличением содержания углекислого газа в атмосфере:



Парниковый эффект



Впервые идею о парниковом эффекте изложил в 1827 году Жозеф Фурье. Сванте Аррениус же в конце XIX века выдвинул гипотезу о том, что снижение концентрации в атмосфере углекислого газа может являться одной из причин возникновения ледниковых периодов, что соответствует его свойствам как одного из основных парниковых газов.

Углекислота в газообразном состоянии пропускает ультрафиолетовые лучи, которые нагревают приземный слой атмосферы. Но поверхность почвы или воды не может отдать излишки тепла обратно в атмосферу, так как скапливающаяся вблизи поверхности почвы углекислота непрозрачна для инфракрасных лучей.

Прямую выгоду от парникового эффекта получают только растения. Им не страшно повышение температуры. В такой атмосфере, богатой углекислотой и водяным паром, зеленые части растений могут постоянно держать устья открытыми. Это позволяет им активно

поглощать углекислоту, наращивая запасы хлорофилла и одновременно очищая воздух от излишков углекислоты.

Причины парникового эффекта следующие:

- использование горючих полезных ископаемых в промышленности – угля, нефти, природного газа, при сжигании которых в атмосферу выделяется огромное количество углекислого газа и других вредных соединений;

- транспорт – легковые и грузовые автомобили выделяют выхлопные газы, которые также загрязняют воздух и усиливают парниковый эффект;

- вырубка лесов, которые поглощают углекислый газ и выделяют кислород, а с уничтожением каждого дерева на планете увеличивается количество CO_2 в воздухе;

- лесные пожары – еще один источник уничтожения растений на планете;

- увеличение населения влияет на возрастание спроса продуктов питания, одежды, жилища, и чтобы это обеспечить, растет промышленное производство, которое все интенсивнее загрязняет воздух парниковыми газами;

- агрохимия и удобрения содержат различное количество соединений, в результате испарения которых выделяется азот – один из парниковых газов;

- разложение и горение мусора на полигонах способствуют увеличению парниковых газов.

Влияние парникового эффекта на климат

Рассматривая результаты парникового эффекта, можно определить, что основной из них – это климатические изменения. Поскольку ежегодно возрастает температура воздуха, воды морей и океанов интенсивнее испаряются. Некоторые ученые прогнозируют, что через 200 лет станет заметным такое явление, как «высыхание» океанов, а именно значительное понижение уровня воды. Это одна сторона проблемы. Другая же заключается в том, что повышение температуры приводит к таянию ледников, что способствует повышению уровня вод Мирового океана, и приводит к затоплению берегов континентов и островов.

Воздействие парникового эффекта на землю

Повышение температуры воздуха приводит к тому, что территории, которые мало увлажняются атмосферными осадками, становятся засушливыми и непригодными для жизни. Здесь гибнут урожаи, что приводит к продовольственному кризису населения данной

местности. Также животным не находится пропитания, поскольку из-за недостатка воды вымирают растения.

Многие люди уже привыкли к определенным погодно-климатическим условиям на протяжении своей жизни. Поскольку повышается температура воздуха из-за парникового эффекта, на планете наступает глобальное потепление. Люди не выдерживают высоких температур. К примеру, если ранее средняя летняя температура была +22 - +27, то повышение до +35б - +38 приводит к солнечным и тепловым ударам, обезвоживанию и проблемам с сердечно-сосудистой системой, велика опасность возникновения инсульта. Специалисты при аномальной жаре дают людям следующие рекомендации:

- сократить количество передвижений по улице;
- уменьшить физические нагрузки;
- избегать прямых солнечных лучей;
- увеличить употребление простой очищенной воды до 2-3 литров в сутки;
- закрыть голову от солнца головным убором;
- по возможности проводить время днем в прохладном помещении.

Как минимизировать парниковый эффект

Зная, как возникают парниковые газы, необходимо устранить источники их возникновения, чтобы остановить глобальное потепление и другие негативные последствия парникового эффекта. Даже один человек может что-то изменить, а если к нему присоединятся родственники, друзья, знакомые, они покажут пример остальным людям. Это уже гораздо большее количество сознательных жителей планеты, которые будут направлять свои действия на сохранение окружающей среды.

В первую очередь нужно прекратить вырубку лесов, сажать новые деревья и кустарники, поскольку они поглощают углекислый газ и вырабатывают кислород.

Использование электромобилей и другого экологичного транспорта также будет способствовать минимизации парникового эффекта.

Самое важное решение проблемы парникового эффекта – это привлечь к ней внимание мировой общественности, а также делать все зависящее от нас, чтобы уменьшить количество парниковых газов.

Информационная часть

Влияние парникового эффекта на здоровье людей

Первостепенно последствия парникового эффекта отражаются на климате и окружающей среде, но не менее губительно его влияние на здоровье людей. Это как бомба замедленного действия: спустя много лет мы сможем увидеть последствия, но уже ничего не сможем изменить.

Поскольку из-за парникового эффекта наступает летом аномальная жара, с каждым годом увеличивается количество людей с заболеваниями сердечно-сосудистой системы. Так у людей повышается или понижается давление, случаются сердечные приступы и приступы эпилепсии, происходят обмороки и тепловые удары.

Повышение температуры воздуха может привести к развитию опасных инфекционных заболеваний и эпидемий.

Влияние уровня углекислого газа на здоровье человека

Уровень углекислого газа в крови человека регулирует частоту сердечных сокращений и количество вдыхаемого воздуха. Чем он выше, тем интенсивнее дыхание и выше сердечный ритм. Повышенный уровень углекислоты в воздухе негативно сказывается на людях,

Уровень CO₂ в атмосферном воздухе, ppm	Качество воздуха и его влияние на человека
300-400 ppm	Идеальный
400-600 ppm	Нормальное качество воздуха
600-800 ppm	Появляются единичные жалобы на качество воздуха
800-1000 ppm	Более частые жалобы на качество воздуха
Свыше 1000 ppm	Общий дискомфорт, слабость, головная боль, проблемы с концентрацией внимания
Свыше 2000 ppm	Может вызвать отклонения в здоровье людей, 70 % не могут сосредоточиться на работе.

имеющих нарушения работы головного мозга и внутренних органов, а также на людях, имеющих проблемы с сердцем.

Но медицина научилась использовать повышенный уровень углекислоты для тренировки миокарда. Повышая уровень углекислоты в воздухе, врачи достигают усиления сердечных сокращений и используют это для тренировки миокарда у некоторых людей в постоперационные периоды, для тренировки спортсменов, летчиков и космонавтов. Но такие нагрузки могут быть только

кратковременными, так как повышенный уровень углекислоты оказывает негативное влияние на головной мозг.

Небольшое временное повышение уровня углекислоты вызывает у человека сонливость. Этот факт используется медициной для погружения человека в лечебный сон при борьбе с депрессиями и некоторых других заболеваниях. Углекислота используется для усиления аппетита при лечении некоторых заболеваний. Для его поднятия используют газированные напитки.

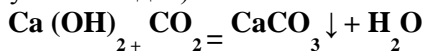


Практическая часть

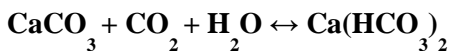
Знакомство обучающихся с инструментальными (цифровая лаборатория RELAB) и лабораторными способами обнаружения углекислого газа в атмосферном воздухе, как в помещении, так и на улице.

В лаборатории наличие углекислого газа можно определить с помощью известной всем из школьного курса химии качественной реакции.

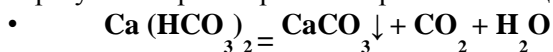
- Пропускаем через раствор гидроксида кальция (известковой воды) углекислый газ, получается нерастворимый карбонат кальция (белый мутный осадок)



- Нерастворимый карбонат превращается в растворимый гидрокарбонат при пропускании через раствор дополнительного количества углекислого газа.



- При нагревании раствора гидрокарбоната выделяется углекислый газ, и вновь образуется нерастворимый карбонат кальция.

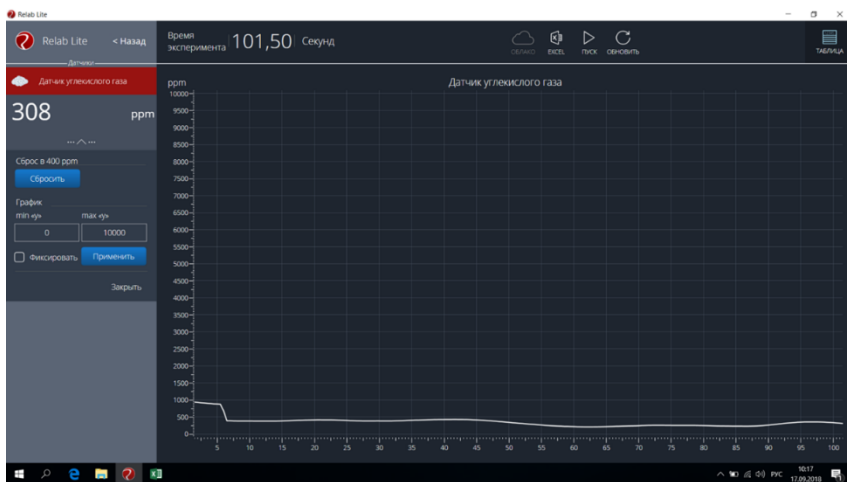


Цифровая лаборатория Relab позволяет определить содержание углекислоты в помещении быстро и точно.

Цифровая лаборатория Relab - это универсальный и уникальный инструмент, позволяющий проводить занятия по экологическому мониторингу воздуха, почвы, воды

Для измерения содержания углекислого газа используется специальный датчик, который передает данные на монитор компьютера и позволяет фиксировать содержание углекислоты в режиме реального времени на графике.

Знакомство с оборудованием, порядком работы.



Определение содержания углекислого газа в помещении, на улице, сравнение результатов.

Методическая часть

Задание 1. Используя сведения из сюжетной и информационной частей кейса, проверим наличие углекислого газа в выдыхаемом воздухе.

Выполняется тест на обнаружение углекислого газа в выдыхаемом воздухе: с помощью одноразовой трубочки продувается выдыхаемый воздух через пробирку с известковой водой. Фиксируются наблюдаемые изменения.

Задание 2. Соберите прибор для получения углекислого газа. Используя необходимые реактивы, получите углекислый газ и докажете, что он не поддерживает горение.

Задание 3. Для определения качественного состава неизвестного кристаллического вещества белого цвета к нему добавили несколько капель раствора соляной кислоты. Наблюдалось выделение газа, который вызывает помутнение известковой воды.

Известно, что катион металла, который содержится в данном соединении, занимает ведущее место в плазме крови человека (93%).

Ионы этого металла окрашивают пламя спиртовки в жёлтый цвет.

Укажите название кристаллического вещества, его формулу.

Проведите химические реакции, доказывающие качественный состав данного вещества.

Задание 4. Перед вами модель явления, которое представляет собой глобальную экологическую проблему. Объясните, что это за явление и каким образом оно воплощено в представленной модели.



5. Задание Повышение содержания углекислого газа во вдыхаемом воздухе увеличивает частоту сердечных сокращений и количество вдыхаемого воздуха. Как этот факт используется в медицине с лечебной целью?

Задание 6. Как углекислый газ «объединяет» эти картинки



Критерии оценки выполнения заданий

Задания	Критерии оценки
1	Объясняют наблюдаемые явления с точки зрения химизма происходящего.
2	Могут правильно собрать прибор для лабораторного получения углекислого газа; правильно выбирают необходимые реактивы; могут доказать на практике, что выделяемый газ не поддерживает горение.
3	Правильно определяют качественный состав предложенного кристаллического вещества, ответ аргументируют, приводят соответствующие уравнения реакций.
4	Называют смоделированную экологическую проблему, объясняют, каким образом она воплощена в представленной модели.
5	Умеют объяснить описанное явление.
6	Знают, где и с какой целью применяется углекислый газ в быту.

Литература

1. География 9 класс: учебник для общеобразовательных учреждений с приложением на электронном носителе/ под редакцией А.И. Алексеева / - М.: Просвещение, 2013. – (Полярная звезда)
2. Еремин А. С. Кейс-метод // Инновации в образовании. – 2010. – № 2. – С. 67–81.
3. Иванова О. А., Якунина И. И. Об использовании кейс-метода // Химия в школе. – 2013. – № 2. – С. 13–23.
4. Слепцова С.С., Алямкина Е.А., Пашкова Е.В. Использование кейс-технологии при формировании метапредметных умений на уроках химии в 9 классе // Актуальные проблемы науки в студенческих исследованиях (биология, экология и химия): материалы II Всероссийской заочной студенческой научно-практической конференции, Саранск, 26 марта 2015 г. – Саранск: Мордов. гос. пед. ин-т, 2015. – С. 91–96.

ВЛИЯНИЕ ТОКСИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА И ДИНАМИКУ РОСТА РАЗНЫХ СОРТОВ АМАРАНТА

Дортман Мария Юрьевна,

*педагог дополнительного образования структурного
подразделения ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ» «Детский технопарк
естественнонаучной направленности»*

Проблема загрязнения окружающей среды ставит под угрозу существование живых организмов, в том числе и человека. В последние годы наблюдается тенденция интенсивного загрязнения почв тяжелыми металлами и радионуклидами вблизи городов и крупных промышленных центров. По данным обследования почв в пределах города Тулы, полученным в ходе почвенно-экологических исследований, выявлено сильное загрязнение. При этом самоочищение загрязненных почв протекает чрезвычайно медленно, в связи с чем большую актуальность приобретает исследования, направленные на поиск рациональных способов и путей решения данной экологической проблемы, потому что именно почвенный покров в конечном итоге принимает на себя давление потока промышленных и коммунальных выбросов и отходов.

Чаще всего их источниками загрязнений тяжелыми металлами служат металлургическая промышленность, теплоэнергетика, выбросы автотранспорта и вносимые в почву удобрения. Высокая концентрация тяжелых металлов в почве и почвенном растворе приводит к изменению биометрических и физиолого-биохимических реакций в растениях.

Поведение поллютантов-тяжелых металлов в системе почва-растение складывается из ряда процессов: аккумуляция поверхностным слоем почв, миграция вниз по почвенному профилю, поглощение корнями растений, деградация. Изучение влияния поллютантов на растительное сообщество позволяет определить особенности накопления поллютантов растениями, их трансформации в ходе биохимических реакций, количестве поступающих соединений в вегетативные органы, а также установить закономерности поведения поллютантов в системе почва-растение.

Наша область является экспериментальной по изучению возможности борьбы с серьезными экологическими нарушениями в связи с высоким уровнем развития промышленного производства,

большая часть которого приходится на предприятия металлургической, машиностроительной, химической и оборонной промышленности. Для правильной разработки этих мероприятий необходимо изучение воздействий различных загрязнителей среды на живые организмы и растения, а также изучение возможности применения живых организмов и растений в целях биоремедиации окружающей среды.

Целью наших исследований изучение влияния загрязнения почв санитарно-защитных зон предприятий металлургической промышленности и автомагистралей тяжелыми металлами на посевные качества разных сортов амаранта.

Для реализации указанной цели были поставлены следующие задачи:

- определить посевные качества семян амаранта различных сортов на загрязненных тяжелыми металлами почвах;
- проанализировать динамику роста разных сортов амаранта, произрастающих на почвах санитарно-защитных зон.

Объектом исследования был выбран Амарант, или щирица (лат. *Amaranthus*). Согласно литературным данным, амарант способен аккумулировать ряд тяжелых металлов, обладает высокой продуктивностью и может быть перспективен для целей фиторемедиации.

Нами изучены физиологические параметры трех видов 4 сортов амаранта селекции ФГБНУ ФНЦ овощеводства, выращенных в модельном опыте на почвах санитарно-защитных зон предприятий черной металлургии и автомагистралей города Тулы с комплексным загрязнением тяжелыми металлами.

Нами был заложен модельный опыт по изучению влияния полиэлементного загрязнения городских почв на морфофизиологические параметры растений и способность растений к биоаккумуляции ТМ. Амарант выращивали в закрытых пластиковых контейнерах на почвах санитарно-защитных зон (СЗЗ) предприятий черной металлургии (ПАО «Тулачермет» (ТЧ), ПАО «КМЗ» (КМЗ)) и центральной улицы города (проспект Ленина). Контролем служили серые лесные почвы. Согласно полученным ранее данным, почвы опытных зон имеют геохимические аномалии по комплексу тяжелых металлов: почвы СЗЗ ПАО КМЗ загрязнены Fe, Mn, Pb; почвы ПАО «Тулачермет» загрязнены V, Cr; почвы проспекта Ленина загрязнены Cu, Zn и Pb.

В работе используются образцы почвы прошедшие ИНАА определение элементного состава на импульсном реакторе ИБР-2 в

лаборатории нейтронной физики Объединенного института ядерных исследований.

Для решения целей и задач исследования использовали следующие методы:

- Определение посевных качеств семян
- Определение динамики роста (через каждые 5 дней в течении 3 месяцев)

Нами изучены посевные качества семян амаранта различных видов и сортов, выращенных на почвах санитарно-защитных зон предприятий металлургии и автомагистрали. В опыте семена высевались в пластиковые горшки объемом 12 мм на глубину 3-5 мм. Полученные данные по влиянию загрязнения тяжелыми металлами на посевные качества семян приведены в таблице 1.

Согласно полученным данным, всхожесть семян амаранта составила 20-54%. При этом максимальной всхожестью и энергией прорастания характеризовались семена амаранта сорта Валентина, всхожесть которых составляла 44-54 % (табл. 3). Всхожесть семян этого сорта была максимальной на почве ОАО КМЗ, имеющей превышение ПДК по содержанию Fe, Mn и Pb.

Таблица 1

Посевные качества семян амаранта, выращенного на почвах санитарно-защитных зон с геохимическими аномалиями по ряду тяжелых металлов

Сорт	Вариант опыта	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
Валентина	Контроль	25	50
	ТЧ	23	46
	КМЗ	27	54
	Прспект	22	44
Дюймовочка	Контроль	18	36
	ТЧ	21	42
	КМЗ	18	36
	Прспект	22	44
Булава	Контроль	19	38
	ТЧ	18	36
	КМЗ	15	30
	Прспект	10	20

Зел.сосулька	Контроль	18	36
	ТЧ	12	24
	КМЗ	15	30
	Перспект	20	40

У сорта Дюймовочка наблюдали увеличение энергии прорастания и всхожести на почве ТЧ, а у сорта Зеленая сосулька на почве проспекта Ленина. Загрязнение почв тяжелыми металлами снижало посевные качества семян сортов Булава на 22-48% по сравнению с контрольным вариантом на почвах ПАО КМЗ и проспект Ленина, имеющих превышение ПДК по содержанию Fe, Mn, Pb, Cu, и Zn.

Анализ динамики роста растений амаранта в течении 3 месяцев показал, что активный прирост растений наблюдался на 30 день после всходов.

Физиологический процесс роста амаранта весьма специфичен. Из-за малой массы запасных веществ в семени стартовый рост амаранта (в первые 2-3 недели после появления всходов) сильно замедлен. В связи с этим период прорастания семян и развития проростков в течение первого месяца является критическим.

Среди исследуемых видов амаранта наиболее устойчивыми к влиянию тяжелых металлов на прирост являются амарант сорта Валентина и Дюймовочка, т.к. высота растений за 3 месяца увеличивалась равномерно на всех точках пробоотбора. Не наблюдалось замедления роста или резких скачков. В результате высота растения увеличилась в 5 раз по отношению к исходной высоте.

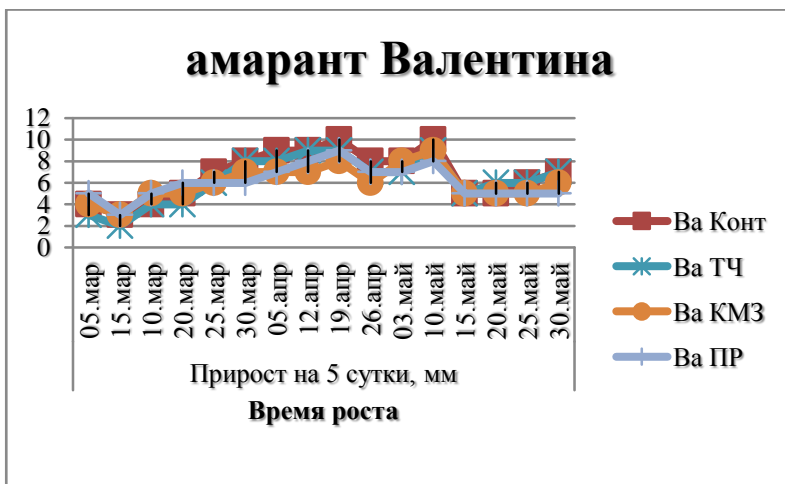


Рисунок 1. Динамика роста амаранта сорта Валентина за 3 месяца

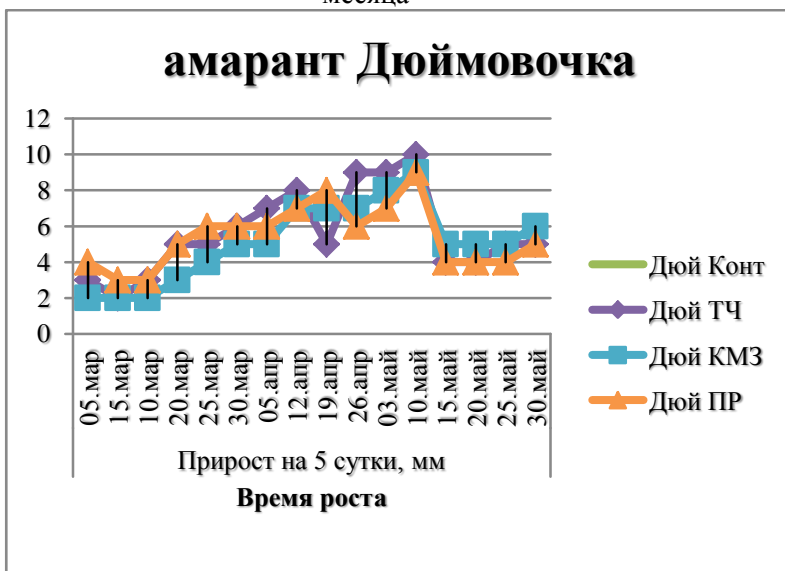


Рисунок 2. Динамика роста амаранта сорта Дюймовочка за 3 месяца

У сортов Зеленая сосулька и Булава кривая роста имеет скачкообразный вид на всех почвах пробоотбора, кроме контрольного варианта. Прирост у сорт Булава резко увеличился на почве проспекта Ленина, но замедлялся на почве ПАО КМЗ. Скачкообразная кривая роста и активный пророст наблюдались у сорта Зеленая сосулька на

почвах ПАО КМЗ и проспект Ленина, имеющих почвенную аномалию по содержанию Fe, Mn, Pb, Zn и Cu.



Рисунок 3. Динамика роста амаранта сорта Булава за 3 месяца

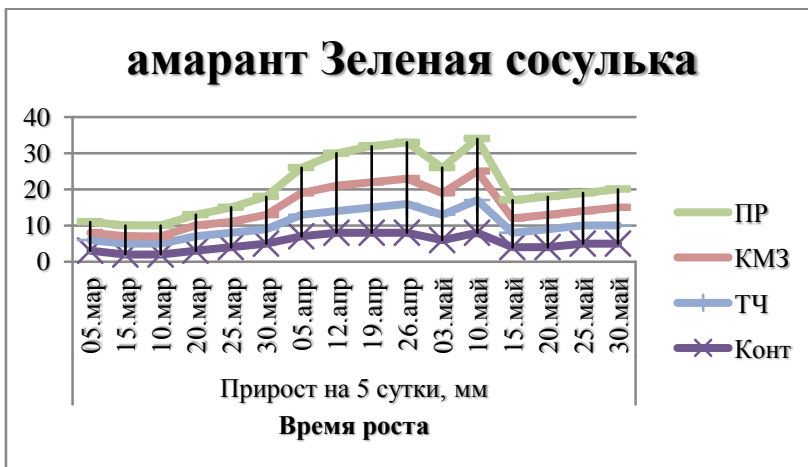


Рисунок 4. Динамика роста амаранта сорта Зеленая сосулька за 3 месяца

К концу эксперимента наибольшую высоту растений имели сорта Валентина (110,5-130,2 мм) и Дюймовочка (90,7-130,3 мм). А наименьшую высоту - сорт Булава (70,8-110 мм).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горелова С.В., Горбунов А.В., Лучкина П.Н., Назаренкова А.Г. Перспективы использования С-4 растений для фиторемедиации загрязненных тяжелыми металлами почв // Всероссийская конференция с элементами научной школы для молодежи "Экотоксикология-2017". 16-17 октября: материалы конференции/ под редакцией В.А. Алферова / Тула: Изд-во ТулГУ, 2017. - С. 42-43.
2. Горелова С.В., Г.В. Песцов, М.С. Гинс, П.Ф. Кононков, М.В. Фронтасьева, Е.В. Ермакова, С.М. Ляпунов, А.В. Горбунов, О.И. Окина. Биоаккумуляция химических элементов нетрадиционными овощными культурами на техногенно загрязненной территории Тульской области // Агрехимия, 2009, №9. – С. 76-87.
3. Кононков П.Ф., Гинс В.К., Гинс М.С. Амарант – перспективная культура XXI века. Науч. Изд. – Изд-во РУДН, 2000. – 296 с.
4. Голополосова Т. В., Савинова Л. Н., Колесникова Е. В., Холина О. В., Шишкина И. А., Глушаков В. К., Савинова Л. Н. Биоиндикация почв территорий Тульской области. // Тульский экологический бюллетень - 2000. - Тула, 2001. - С. 129-133.
5. Якушкина Н. И. Физиология растений / Н. И. Якушкина – М. : Просвещение, 1980. – 389с.

Часть II. УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И ПРОЕКТНЫЕ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

МОНИТОРИНГ ВОЗДУХА В СЕЛЕ ДЕНИСОВО

Бычкова Ангелина,

*обучающаяся муниципального общеобразовательного
учреждения «Денисовская средняя школа» Ясногорского района
Тульской области*

руководитель - Абдулханиянова Саня Рушановна,
учитель химии и биологии

Введение

В настоящее время во всем мире остро стоит проблема загрязнения окружающей среды и всех её составляющих. В том числе и атмосферного воздуха. Воздух – это одна из важнейших составляющих жизни практически всех организмов на Земле.

Тема исследования атмосферного воздуха является очень интересной, однако, на мой взгляд, недостаточно изученной среди учеников моего возраста, поэтому проведение моего исследования актуально.

Гипотеза исследования: воздух на территории села Денисово загрязнен вблизи проезжих частей.

Цель работы: исследовать атмосферный воздух на территории села Денисово Ясногорского района.

Исходя из цели работы, были поставлены *следующие задачи:*

- 1) Теоретическое изучение различных источников по теме исследовательской работы;
- 2) Ознакомление с различными определениями термина «воздух», с составом атмосферного воздуха;
- 3) Выбор метода мониторинга воздуха;
- 4) Обобщение информации и вывод по результатам исследования.

В соответствии с поставленными задачами использовались следующие *методы исследования:* теоретический анализ учебной литературы, Интернет-источников, СМИ; метод определения запыленности воздуха в зимний период; биоиндикация.

Проблема исследования атмосферного воздуха освещается в учебной литературе (А.Г. Драгомилов, Р.Д. Маш Биология. 8 класс; О. С. Габриелян. Химия. 9 класс; Вронский В.А. Прикладная экология) [3,4], в СМИ (доклад Администрации Тулы) [5], в законодательных актах [1,2].

Методы мониторинга воздуха

Основные методы анализа воздуха:

- Физико-химический метод основан на качественном и количественном анализе содержания химических веществ (оксидов серы, азота, органических соединений);

- Биологический мониторинг: оценка качества среды обитания и ее отдельных характеристик по состоянию ее биоты в природных условиях.

В качестве физико-химического метода был выбран метод определения запылённости воздуха в зимнее время.

Оборудование: ёмкость для снега, колба, газета.

Сущность метода: пыль легко пристаёт к летящим снежинкам. Необходимо аккуратно собрать верхний слой недавно выпавшего снега, дать ему растаять. Вырезать из газеты небольшой кусок листа с текстом и поставить на лист колбу. Убедиться, что газетный лист хорошо читается через колбу. Взболтать ёмкость с талой водой и медленно наливать её в колбу, пока текст читать будет невозможно. Измерить столб воды в колбе: чем воды меньше, тем запылённость больше [3].

Метод биоиндикации.

Сущность метода: исследование состояния живых организмов, обитающих на исследуемой территории.

Биоиндикатор: лишайники, так как они очень чувствительны к загрязнению воздуха и погибают при высоком содержании в нём угарного газа, соединений серы, азота и фтора. Степень чувствительности у разных видов неодинакова, поэтому их можно использовать в качестве живых индикаторов чистоты окружающей среды. Такой метод был назван лишеноиндикацией. Существуют следующие закономерности в расселении лишайников:

1. Чем сильнее загрязнен воздух города, тем меньше встречается в нем видов лишайников (вместо десятков может быть один-два вида).

2. Чем сильнее загрязнен воздух, тем меньшую площадь покрывают лишайники на стволах деревьев.

3. При повышении загрязненности воздуха исчезают первыми кустистые лишайники (растения в виде кустиков с широким плоским основанием); за ними — листоватые (растут в виде чешуек, отделяющихся от коры); последними — накипные (имеют слоевище в виде корочки, сросшейся с корой) [4,6].

Результаты исследований

В ходе определения запылённости воздуха в зимнее время были

получены следующие результаты:

- Через контрольную колбу с чистой водой буквы на листе бумаги читались без труда.

- Сквозь колбу № 2 (пришкольный участок) слова читались лишь чуть хуже. Источником пыли является только дорога в школу.

- Через колбу № 3 (придорожный участок) на расстоянии 10 см слов практически не разобрать, так как источником пыли является уже автомобильная дорога и выхлопные газы (рис. 1)



Рисунок 1. Результаты определения запыленности воздуха в зимний период

Таким образом, выбранные участки загрязнены пылью относительно немного в основном за счет автотранспорта.

На основе метода биоиндикации были получены такие результаты:

- Лишайники произрастают и на пришкольном участке, и на придорожном.

- На выбранных территориях растут в основном лишайники из рода Цетрария: Ксантория золотистая и Пармелия бороздчатая [6] (рис. 2).

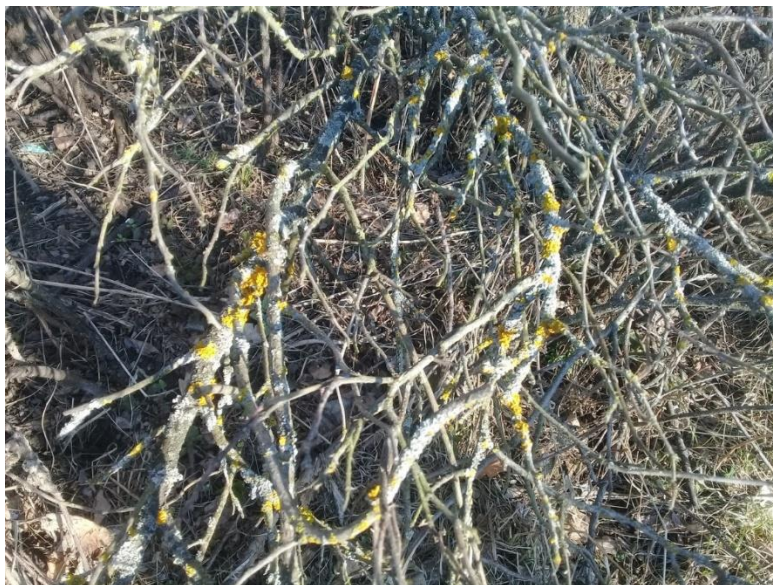


Рисунок 2. Лишайники рода Цетрария

- Эти лишайники не очень нетребовательны к чистоте воздуха, и могут встречаться даже в крупных городах. Однако на исследованных территориях они покрывают довольно большую площадь субстрата.

Исходя из этого, можно сделать вывод: на пришкольном участке загрязнение минимально, а на придорожном участке средний уровень загрязнения воздуха.

Заключение

В ходе исследования были выполнены следующие задачи:

- 1) Изучены различные источники по теме исследовательской работы;
- 2) Изучены определения термина «воздух»;
- 3) Были выбраны методы мониторинга воздуха и проведено исследование;
- 4) Сделан вывод по результатам исследования.

Гипотеза исследования подтвердилась: воздух на территории села Денисово незначительно загрязнен вблизи проезжих частей.

Данную исследовательскую работу в дальнейшем можно

расширить, например, выбрать большее количество биоиндикаторов для более точного установления причин загрязнения воздуха, или использовать метод количественного анализа компонентов загрязнения (оксидов, органических соединений и др.).

Также по результатам исследования необходимо разработать мероприятия по уменьшению антропогенной нагрузки на воздух с. Денисово, и тогда уровень загрязнения воздуха будет постепенно снижаться.

Список литературы

1. ФЗ РФ «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 N 96-ФЗ
2. Сайт Консультант | Нормативные правовые акты Тульской области <http://consultant.ru>
3. Биология. 8 класс: учебник для обучающихся общеобразовательных организаций/А.Г. Драгомилов, Р.Д. Маш. – М.: Вентана-Граф, 2014. – 288 с.
4. Вронский В.А. Прикладная экология: учебное пособие. Ростов н/Д.: «Феникс», 1996. – 512 с.
5. Доклад об экологической ситуации в Тульской области за 2017 год <https://tularegion.ru/upload/iblock/836/836dfe53a30b6b8b4cc9be728c2424fe.pdf>
6. Лишайники России <http://www.rus-nature.ru/03lich/index.htm>

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОЗДУХА ПО КОМПЛЕКСУ ПРИЗНАКОВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Герасин Иван,

*обучающийся ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ» «Детский технопарк
естественнонаучной направленности»*

*руководитель - Чуфицкая Татьяна Александровна,
педагог дополнительного образования структурного подразделения
ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ» «Детский технопарк естественнонаучной
направленности»*

Важную роль в жизни леса играет слой атмосферы, в котором развиваются лесные растения и другие живые организмы, без этого нельзя представить себе леса. Атмосфера служит источником углекислого газа, кислорода и пополняется кислородом, выделяемым растениями, и углекислым газом, образующимся в процессе дыхания. В него поступают вещества, жизненно важные для обитателей леса,

и из него эти вещества вновь поглощаются растениями и животными. Эта система называется лесным биогеоценозом.

Цель исследования – изучение качества атмосферы при помощи сосны обыкновенной на различных биотопах г. Тулы.

Согласно цели исследования, были определены задачи:

- изучить учебной литературы по теме исследования
- определить участки проведения работ (территория ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ» и ЦПКиО им. П.П. Белоусова);
- исследовать состояние хвои и коры деревьев на отведенных территориях;
- проанализировать и обобщить результаты исследования и предложить практические рекомендации по мерам предупреждения загрязнения атмосферы.

Место проведения исследования: территория ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ» и территория ЦПКиО им. П.П. Белоусова.

Объект исследования: хвоя сосны.

Предмет исследования: сосны, расположенные на выбранной территории.

Методы исследования:

1. Анализ литературных источников;
2. Наблюдение, экологический мониторинг;
3. Статистическая обработка полученных данных.

Загрязнение атмосферы и ее биоиндикация

Атмосферный воздух занимает особое положение среди других компонентов биосферы. Значение его для всего живого на Земле невозможно переоценить. Человек может находиться без пищи пять недель, без воды – пять дней, а без воздуха всего лишь пять минут. При этом воздух должен иметь определённую чистоту, и любое отклонение от нормы опасно для здоровья.

В настоящее время при оценке состояния окружающей среды ведущая роль отводится физическим и химическим методам экологического контроля. Изучение последствий антропогенного воздействия на окружающую среду невозможно без применения приемов биологической индикации, которая дает прямую информацию о реакции организмов на стрессорные факторы. Биоиндикация – это определение биологически значимых нагрузок на основе реакций на них живых организмов и их сообществ.

Хорошим примером как объект биоиндикации атмосферы служит сосна обыкновенная, т.к. она является видом, реагирующим на загрязнение среды обитания продуктами техногенеза. Этот

фитоиндикатор в естественных условиях растет в Тульской области. Реакции *Pinus sylvestris* L. на наличие загрязняющих веществ в воздухе и почве неспецифичны и отражают общий уровень загрязнения среды химическими веществами различной природы. Для оценки химической нагрузки на фитоиндикатор используют разные его признаки (характеристики). Самым распространенным и наиболее простым в исполнении является морфологический подход. В различных литературных источниках в качестве индикационных признаков рекомендуется использовать величину годового прироста соснового побега, длину листовых пластинок, размеры генеративных органов.

Практическая часть

В незагрязненных лесных экосистемах основная масса хвои сосны здорова, не имеет повреждений, и лишь малая часть хвоинок имеет светло-зеленые пятна и некротические точки микроскопических размеров, равномерно рассеянные по всей поверхности. В загрязненной атмосфере появляются повреждения, и снижается продолжительность жизни хвои сосны.

Предметом биоиндикации служили выбранные деревья на территории нашего учебного центра (участок 1 – ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ») и лесная посадка в парке (участок 2 ЦКПиО им. П.П. Белоусова).

Участок 1 города Тулы находится между жилыми домами и дорогой. Здесь растут несколько сосен, высаженные работниками организации.

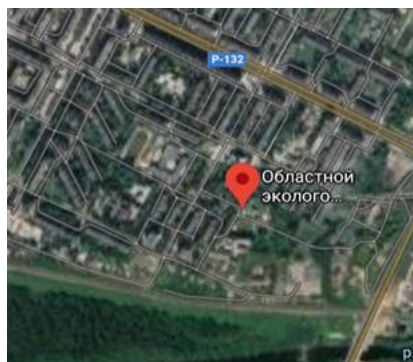


Рис.1. Космоснимок ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ»

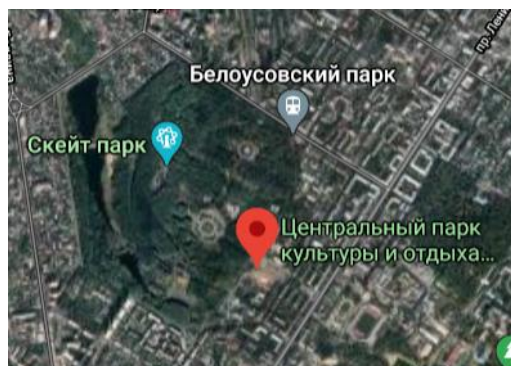
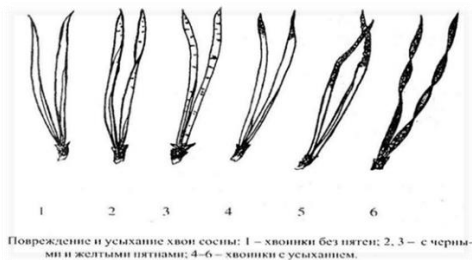
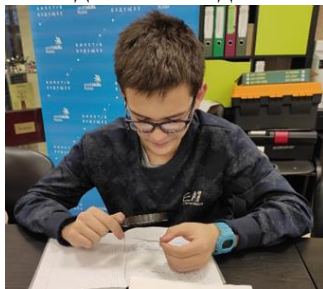


Рис. 2. Космоснимок ЦПКиО им. П.П. Белоусова

Участок 2 города Тулы находится в центре города и является «легкими» города за счет древостоя парка, представленного 86 видами древесно-кустарниковых пород (береза, дуб, ясень, клен и вяз). К сожалению, хвойные деревья составляют всего лишь 7,4% от всех насаждений.

Методика исследования



Повреждение и усыхание хвои сосны: 1 – хвоинки без пятен; 2, 3 – с черными и желтыми пятнами; 4–6 – хвоинки с усыханием.

Рис. 3. Изучение хвои при помощи лупы.

Методика определения

1. На выбранных участках отобрать с 5 деревьев побеги с хвоинками. Определить методом наблюдения наличия сухих участков на хвоинках сосны обыкновенной.

2. Определение при помощи лупы и линейки наличия хлоротических пятен, некрозов на хвоинках сосны обыкновенной.

Выявили степень повреждения хвои. С ветвей 5 деревьев на каждом участке отбирали побеги одинаковой длины. С них собирали всю хвою и визуально анализировали ее состояние. Степень повреждения хвои определяли по наличию хлоротических пятен, некротических точек, некрозов. Все хвоинки тщательно рассматривали

для определения класса повреждения и усыхания. Результаты учетов занесли в таблицу.

Таблица 2. Повреждение и усыхание хвои сосны обыкновенной в разных зонах.

Состояние хвои	Участок 1		Участок 2	
	Количество хвоинок	% хвоинок от общего количества	Количество хвоинок	% хвоинок от общего количества
<i>Обследовано хвоинок</i>	500	100	500	100
<i>Повреждения хвои:</i>				
<i>Класса 1</i>	163	32,6	346	69,6
<i>Класса 2</i>	94	18,6	96	19,2
<i>Класса 3</i>	243	48,6	58	11,6
<i>Усыхание хвои:</i>				
<i>Класса 1</i>	75	15	365	73
<i>Класса 2</i>	250	50	75	15
<i>Класса 3</i>	85	17	48	9,6
<i>Класса 4</i>	90	18	12	2,4

Выводы

На участке 1, на территории учебного центра, хвоинки, собранные с ветвей деревьев сосны обыкновенной мало здоровой, живой хвои. Выхлопной газ с вредными веществами, проникая внутрь через устьица, вызывает отравление живых тканей. В результате хвоя повреждается и усыхает. Большинство хвои, собранной с ветвей деревьев с участка с большим числом черных и желтых пятен. Хвоинки из центрального парка мало повреждены, они ярко зеленые, чистые, пятен мало, усохших участков у них практически нет. Таким образом, исходя из полученных данных, мы можем сделать вывод о том, что степень повреждения и усыхания хвои сосны обыкновенной на участке № 1 (территория учебного центра) больше, чем на участке № 2 (парк),

а значит и степень загрязнения атмосферного воздуха в данной местности больше.

Стоит заметить, что на территории ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ» большинство хвоинок желтые, это напрямую означает, что данная территория подвержена загрязнению, т.к. рядом проходят автомобильные дороги. На территории ЦПКиО им. П.П. Белоусова хвоинки на деревьях зеленые, и мало хвоинок, которые опали и имели бы желтый цвет, что подтверждает фразу о том, что «Центральный парк – легкие г. Тулы».

Проанализировав литературные источники о сосне обыкновенной, я узнал о ее биоиндикационных способностях. На загрязнение среды наиболее сильно реагируют хвойные древесные растения. Использование хвойных в качестве биоиндикаторов дает возможность оценить состояние окружающей среды. Характерными признаками неблагополучия окружающей среды, и особенно газового состава атмосферы, является появление разного рода некрозов, уменьшение размеров многих органов (хвои, побегов текущего года и прошлых лет, их толщина, размеры шишек, размеры и числа почек).

Наши исследования были проведены на территории учебного центра и в центре города, в парке. Растения были оценены по качественным признакам.

Внешне действие загрязнителей проявляется в некрозах – пятнах на хвое, в изменениях окраски листьев (бледно-зеленый цвет, пожелтение), в низкорослости, опадении хвои, ее усыхании.

При осмотре хвои при помощи лупы выявлено, что кончики большинства хвоинок на участке вблизи автотрассы имеют желто-коричневый цвет, большинство хвоинок с пятнышками, что свидетельствует о загрязнении воздуха. В результате своего исследования я могу сделать выводы о том, что:

- участок № 1 подвержен среднему антропогенному загрязнению из-за выхлопных газов автомобилей;
- участок № 2 мало подвержен антропогенному воздействию, т.к. рядом нет автомобильных дорог и нет промышленных предприятий.

С течением времени будет происходить увеличение числа автотранспорта, то это приведет к нежелательным последствиям – сосна обыкновенная не сможет обитать в таких условиях. Поэтому я составил такие рекомендации, чтобы сберечь нашу природу:

- регулярно проводить мониторинг окружающей среды;

- использовать более экологичное топливо в автомобилях, следить за исправностью двигателей в машинах;
- озеленять те участки, которые являются загрязненными.

Список литературных источников:

1. Ломаева С.Н. «Биоиндикация загрязнений окружающей среды», Тюмень, 1998. С.25.
2. В.В. Петров Растительный мир нашей Родины, М. «Просвещение» 1991, с.33
3. Приступа Г.К. Анатомо-морфологические изменения хвои сосны в техногенных условиях // Лесоведение. №1, 1997
4. www.ecosystema.ru
5. www.bioassay.narod.ru
6. <https://tulskieparki.ru/czentralnyj-park/o-nas>

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГОРОДСКИХ МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ: МНОГОУРОВНЕВАЯ КЛУМБА

Овсянникова Анна,

*обучающаяся государственного профессионального образовательного учреждения Тульской области «Тульский государственный машиностроительный колледж имени Никиты Демидова» (структурное подразделение Детский технопарк «Кванториум»)
руководитель - Лазарева Анастасия Рамильевна,
педагог дополнительного образования*

Введение

Современное городское пространство должно быть не только красивым, но и «умным», т.е. в нем должны быть не только эстетически приятные глазу элементы, но и передовые научные технологии, позволяющие городским архитектурным формам быть автономными. Кроме этого, они должны быть экологичными, дополняя окружающие природные ландшафты и сохраняя исчерпаемые невозобновимые источники энергии, используя альтернативные. Но и это еще не все... «Умное» городское пространство должно быть полезным, т.е. оно должно иметь практическую значимость.

Наш проект «Инновационная клумба» позволяет решить ряд проблем: эстетическую (клумба выглядит красиво и аккуратно), экологическую (в весенне-летне-осенние периоды в клумбе высажены однолетние растения, выделяющие кислород при фотосинтезе;

в зимний – служит кормушкой для городских птиц; для полива используется талая/дождевая вода, что сохраняет водные и топливные ресурсы), энергетическую (энергия, необходимая для работы механизма полива, получается с помощью энергии Солнца).

Цель работы: создать автономную, эстетически привлекательную, экологичную и недорогую многоуровневую клумбу для городского пространства.

Задачи:

- изучение теоретических основ цветоводства;
- проектирование дизайна многоуровневой клумбы в программах «AutoCAD» и «Fusion 360»;
- печать 3D-модели клумбы;
- проектирование внутренней подвижной части в программе «AutoCAD», создание прототипа механизма и его испытание;
- проектирование системы электроснабжения в программе «AutoCAD», создание прототипа механизма и его испытание;
- проектирование системы водоснабжения и полива в программе «AutoCAD»;
- соединение частей клумбы и проведение контрольных испытаний.

Ход работы

Блок 1 «Дизайн».

К моменту начала работы мы понимали, что хотим сделать многоуровневую клумбу. В основу была положена форма параллелепипеда, в основании которого лежит трапеция. Боковые, более узкие стороны, мы предлагаем покрыть солнечными батареями, которые в теплое время года будут питать энергией внутренний механизм полива, а в холодное – новогоднюю светодиодную гирлянду, потребляющую минимальное количество энергии. Солнечная же батарея размещена на верхней стороне «зонтика» (несет в себе 2 функции: энергетическая за счет покрытия солнечной батареей и функцию сбора дождевой/талой воды).

По длинным сторонам клумба имеет три ряда кашпо, расположенными не строго друг под другом, а со смещением по диагонали. Таким образом, кашпо верхнего яруса не закрывает солнечный свет растениям нижнего яруса.

Размеры клумбы указаны на рисунках 1, 2. Данные размеры оптимальны для городских малых архитектурных форм, в т.ч. парковых.

Предполагаем, что пластиковый корпус клумбы должен быть литым, цельным и выполнен из полиэтилена высокого давления (LDPE). Это пластик имеет светлый или полупрозрачный цвет (т.е. нагревается гораздо меньше, чем темный), достаточно термостоек.

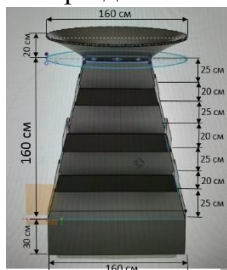


Рис.1

Многоярусная клумба. Вид спереди. Цветочница. Аксонометрия

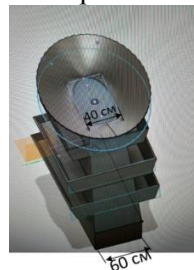


Рис.2

Каждое цветочное кашпо двухслойно, т.е. представляет собой систему «горшок в горшке», но цельнолитое (рисунок 3). Внутреннее дно перфорированное, а пространство между наружным и внутренним дном заполнено водой. Через перфорацию внутреннего дна растение получает влагу, либо достигая корнями до самого жидкого слоя, либо напитывая субстрат влагой за счет капиллярных сил.

В зимний период клумба может стать кормушкой для городских птиц. «Зонтик» не будет давать возможность снегу засыпать птичий корм в холодное время года и не даст возможности дождям заливать кашпо в теплый период. Таким образом, наша клумба имеет практическую значимость в течение всего года.

Продумав дизайн самой цветочницы мы изучили основы ландшафтного дизайна. Так, наиболее подходящими растениями для такой формы посадки являются светолюбивые и теневыносливые однолетние растения, низкорослой или ампельной формы: бархатцы, петуния, настурция, маргаритка, брахикома, душистый горошек, кобея лазающая, лобелия и др. Эти растения цветут в течение всего теплого периода (с мая по октябрь), а их сочетания делают цветущий ковер пестрым (на трех ярусах можно создать цветочный триколор).

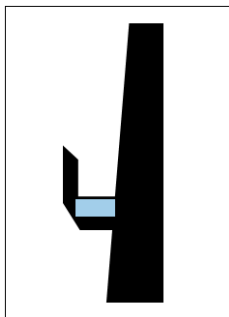


Рисунок 3. Вид кашпо сбоку (голубым цветом показан уровень воды между внешним и внутренним дном).

Блок 2 «Механическая часть».

Внутри полой клумбы расположен стальной нержавеющий штатив, по которому с помощью обрешиненных роликов движется каретка. На ней расположен стержень с датчиком присутствия/отсутствия воды. Стержень движется так же за счет вращения роликов относительно неподвижной каретки. Ролики приводят в движение 2 электродвигателя малой мощности (электрические машины малой мощности). Мы проанализировали характеристики недорогих электродвигателей и пришли к выводу, что наиболее оптимальными движками являются шаговые электродвигатели «ДШИ-1М» или «АД-25А». Это четырехфазные электродвигатели индукторного типа с зубчатым пассивным ротором. Масса – до 0,1 кг; Мощность – 1,7 Вт; Условия эксплуатации: от -60 до +70 градусов Цельсия; Влажность воздуха – до 98%. Электродвигатель с такими характеристиками идеально подходит для нашей работы.

Для регулирования работы электродвигателя необходимо установить на каретку редуктор. Устройство механической части клумбы представлено на рис.4

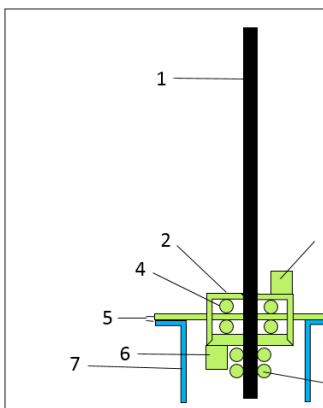


Рисунок 4. Устройство механической части клумбы

- 1 – штатив
- 2 – каркас
- 3 – электродвигатель с редуктором 1
- 4, 8 – ролики
- 5 – датчик присутствия/отсутствия воды
- 6 – электродвигатель с редуктором 2
- 7 – шланг для подвода воды

Блок 3 «Электроснабжение».

В первую очередь мы изучили данные по продолжительности солнечной инсоляции для средней полосы России. Среднегодовое количество суммарной солнечной энергии (сумма диффузного, или рассеянного, прямого и отраженного солнечного излучения) составляет 2,5 – 3 кВт * ч/кв.м/сутки.

Но энергия, расходуемая механизмом в теплое время года, будет гораздо выше количества энергии, необходимой для горения светодиодной гирлянды в зимний период. Правда, и количество солнечного света, приходящего на поверхность солнечных батарей будет гораздо больше в весенне-летний период. Мы проанализировали данные солнечной инсоляции для теплого периода: с мая по август. Величина солнечной энергии в средней полосе России составляет 5 кВт * ч/кв.м/сутки.

Начнем с расчета площадей поверхностей, покрытых солнечными батареями. В нашем случае, это 3 поверхности: 2 боковые стороны клумбы (представляют собой трапеции) и «зонтик» (представляет собой вогнутый овал).

$$S \text{ трапеции} = (a+b)/2 * h$$

$$S \text{ трапеции} = (0,6+0,4)/2 * 1,6$$

$S \text{ трапеции} = 0,8 \text{ кв.м.}$ Так как боковых сторон 2, то их суммарная площадь = 1,6 кв.м.



Рис. 5

Вид сбоку

Красным цветом показано место нахождения солнечной батареи

$$S \text{ овала} = \pi \cdot R \cdot r$$

$$S \text{ овала} = 3,14 \cdot 0,8 \cdot 0,3$$

$$S \text{ овала} = 0,75 \text{ кв.м.}$$

Сумма площадей поверхностей, покрытых солнечными батареями составляет 2,35 кв.м.

Суммарная солнечная радиация, приходящая на эти поверхности в ясный летний день равна 11,75 кВт/сутки. Но не вся эта энергия будет запасена в аккумуляторной батарее. Во-первых, загрязнение атмосферы в городе снижает количество солнечной иррадиации на 15-25%. Таким образом, $11,75 \text{ кВт} - 15\% = 10 \text{ кВт/сутки}$.

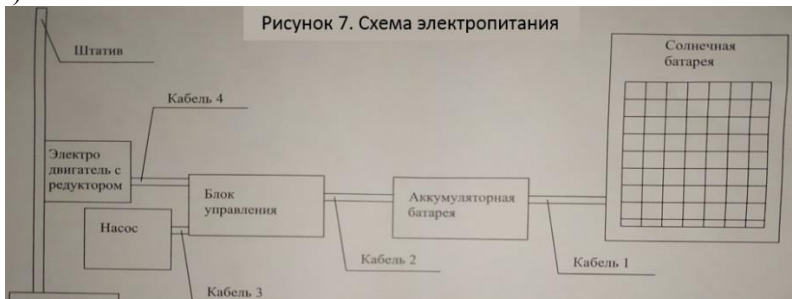
Во-вторых, КПД солнечных батарей равен 10-15%. Исходя из минимального КПД, наши солнечные батареи за световой день способны выработать 1 кВт энергии.

Солнечные батареи соединены с аккумуляторной батареей с помощью кабеля 1 (рисунок 7). Емкость аккумуляторной батареи, по нашим расчетам, составляет 60 Ач (этой емкости достаточно для автономной работы механизма полива в течение длительного периода).



Рис.6

Вид сверху



Аккумуляторная батарея с помощью кабеля 2 соединена с блоком управления, который регулирует работу всего внутреннего механизма. Дважды в день, т.е. каждые 12 часов, блок управления

запускает электродвигатель, поднимающий по штативу каретку. Каретка движется вверх и останавливается на уровне первого ряда кашпо. Далее блок управления запускает второй электродвигатель, который прокручивает ролики верхнего ряда. Прокручиваясь, они двигают стержень с датчиком присутствия/отсутствия воды и шлангом с водой. Стержень входит в отверстие задней стенки кашпо, на верхнем уровне, между внешним и внутренним дном. Если на этом уровне находится вода, 2 контакта датчика замыкаются и эта информация передается на блок управления. Блок управления, проанализировав полученные данные, запускает реверсное движение электродвигателя и стержень с датчиком движется в противоположную сторону (к первому ряду кашпо, расположенному на другой стороне клумбы). Так как датчики присутствия/отсутствия воды и шланги для воды расположены по обеим сторонам стержня, то одного стержня достаточно для оценки уровня воды и ее долива при необходимости.

В случае отсутствия воды в кашпо замыкания контактов датчика в воздушной среде не происходит, блок управления запускает работу насоса (соединен с блоком управления с помощью кабеля 3), который нагнетает воду по шлангу в кашпо. При замыкании контактов блок управления отключает насос. Таким образом, происходит контроль наличия воды в кашпо с растениями.

Блок 4 «Водоснабжение».

Вода, попадающая в купол «зонтика», сливается по системе «воронка-труба» (здесь установлена горизонтальная металлическая сетка, препятствующая попаданию в трубу листового опада и другого мусора) в подземный резервуар (см. рис.8). Объем резервуара составляет 0,288 куб.м. (длина 1,6 м; ширина 0,6 м; высота 0,3 м). Проанализировав данные по объему выпадающих осадков в теплое время года, мы пришли к выводу, что этого объема вполне достаточно для сбора дождевой воды, даже если за один день выпадет месячная норма осадков.

Из резервуара к насосу подходит шланг. Из насоса выходят 2 шланга, соединенных со стержнем, расположенным на каретке (длины этих шлангов равны высоте подъема каретки до верхнего уровня кашпо). Процесс полива растений был описан в предыдущем блоке.

В резервуаре расположена заглушка, которая предотвращает вытекание воды в трубу, совмещенной с городской ливневой системой. В октябре, после наступления первых заморозков, представители

городских служб открывают крышку технологического отверстия и выкручивают заглушку и оставшаяся вода сливается в ливневку.

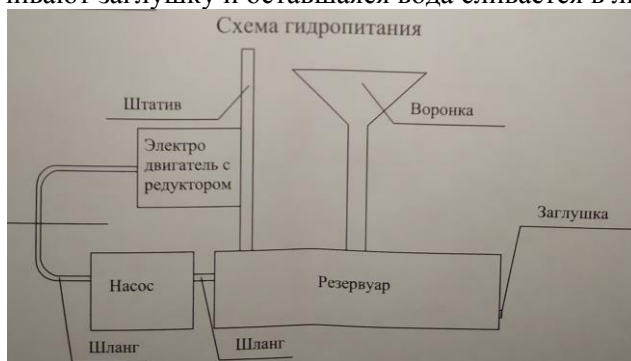


Рисунок 8

Перспективы проекта:

Клумба может быть полезна, например, садоводам и фермерам, как гидропонная система в условиях открытого и закрытого грунта.

При необходимости, в систему водоснабжения можно внести минеральные или органические добавки (удобрения).

При большом объеме полученной солнечной энергии клумба может стать источником электроэнергии, например, для городской подсветки или для работы светофора.

Если в верхней части сливной трубы установить вентилятор, нагнетающий теплый влажный воздух, то внизу, в резервуаре, будет происходить конденсация паров и образовываться вода. Таким образом, мы получим дополнительный источник воды для полива растений в засушливых районах.

Если установить систему очистки воды, то клумба может стать источником питьевой воды.

ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПЕРВОЦВЕТОВ

Атаманова Полина,

обучающаяся МКОУ «Средняя школа № 3 имени О.А. Морозова»,

город Ефремов

руководитель - Крюкова Надежда Николаевна,

учитель биологии

Цель исследования: изучить и проанализировать видовой и количественный состав раннецветущих растений в различных биотопах.

Задачи исследования:

1. Научиться определять видовой состав раннецветущих растений по научному определителю, атласам; обрабатывать и обобщать полученную информацию в результате исследовательской деятельности.

2. Сравнить видовой состав и численность первоцветов дубравы, степи, луга и сосняка в Ефремовском районе.

3. Вести активную пропаганду среди населения об охране раннецветущих растений.

Гипотеза: возможно, что видовое разнообразие первоцветов в Ефремовском районе сокращается довольно быстрыми темпами.

Актуальность:

К сожалению, хозяйственная деятельность людей изменяет условия жизни растений. К примеру, на месте леса люди строят завод или роют карьер, на месте луга устраивают ферму. Много дикорастущих растений при этом погибает. Так постепенно человек наступает на природу. Очень многие растения становятся редкими из-за того, что люди рвут их ради красивых цветов. Такие растения не дадут плодов и семян, а значит и потомства.

Популяции первоцветов из года в год резко сокращаются. Главная причина - массовое срывание цветов на букеты и незаконная продажа их на рынках.

Многие замечательные растения, например, сон-трава, ландыш, пион тонколистный находятся под угрозой исчезновения. Эти растения нуждаются в охране. Они занесены в Красную книгу.

Чтобы помочь сохранению первоцветов нам понадобилось определить места произрастания их, изучить их видовое разнообразие и биологию.

Методика проведения исследования:

Перед выходом в исследуемый биотоп нужно знать методику геоботанических описаний и иметь с собой бланки описаний, определители, фотоаппарат и гербарную папку.

Придя в назначенный биотоп и, отыскав участок с достаточно высокой численностью первоцветов, нужно заложить стандартную площадку - размером 10 x 10 метров для проведения геоботанического описания.

Результаты исследований:

Описание №1

Административное и местное положение: Ефремовский район, с. Пожилино в 200 м на северо-запад от усадьбы семьи Лёвшиных.

Положение в рельефе: На склоне к реке Красивая Меча.

Окружение: Широколиственный лес.

Древесный и кустарниковый ярус представлены дубами, клёнами, липами, берёзами.

Из анализа травяно–кустарничкового яруса следует, что самым распространённым первоцветом является хохлатка Маршалла. Диффузно распределены по исследуемой территории хохлатка плотная, пролеска сибирская, сныть обыкновенная и звёздчатка жестколистная. Отдельными группами распространён чистяк весенний, медуница неясная, ветреница лютиковая, купена лекарственная, тюльпан лесной и ландыш майский в состоянии вегетации. Единично найдены фиалка удивительная и копытень европейский.

Самым распространённым мхом является «мох блестящий», а лишайником – пармелии.

Следующим биотопом, который мы изучали, был сосновый лес, расположенный на окраине села Шилово.

На данном участке первоцветов не обнаружено. Из вегетирующих растений рос только чистотел большой. Его проективное покрытие составляло 2%.

Для сравнения с дубравой и сосняком мы решили исследовать на наличие первоцветов открытые пространства - степь и луг.

Описание №3

Административное и местное положение: Ефремовский район, окрестности с.Новокрасивое в 150 м на восток от р. Красивая Меча.

Положение в рельефе: Ровное место, долина р. Красивая Меча.
Окружение: С северной стороны располагается луг и р. Красивая Меча, с южной стороны – с/х угодья(огороды).

Травяно – кустарничковый ярус представляют- мать-и-мачеха обыкновенная, лютик ползучий, осока, лапчатка гусиная, гравилат речной, чертополох поникший, полынь обыкновенная, щавель конский, герань луговая, калужница болотная.

Описание №4

Административное и местное положение: Ефремовский район, окрестности с. Козье.

Положение в рельефе: Ровное место с уклоном на восток.
Окружение: С южной стороны размещается широколиственный лес, а с других сторон - степные просторы.

Травяно – кустарничковый ярус представляют- дереза кустарная, овсяница луговая, овсяница желобчатая, зопник колючий,

ковыль волосатик, горицвет весенний, гусиный лук жёлтый, фиалка удивительная, герань луговая.

Из анализа сомкнутости крон следует, что наибольшая суммарная сомкнутость крон наблюдается в дубраве – 1,4 балла. Это означает, что кроны деревьев перекрываются и небо полностью закрыто кронами. Тем не менее суммарное проективное покрытие первоцветов в дубраве больше всего – 92%, видовой состав разнообразней. Видимо это достигается хорошей освещённостью (деревья без листьев) по сравнению с сосняком, достаточным количеством влаги (на лугу увлажнение может быть даже избыточным) и более богатой почвой (много питательных веществ, более рыхлая, чем в степи и на лугу, а значит, содержит больше кислорода). Взятый нами широколиственный лес для исследования мало подвержен антропогенному воздействию, (здесь нет заводов, комбинатов) это подтверждает произрастающая в лесу пармелия, которая является индикатором чистого воздуха. В нём произрастают многие краснокнижные первоцветы. Но вот уже последние десять лет не встречается первоцвет весенний, который ранее безжалостно уничтожался отдыхающими здесь людьми, особенно, в период весенних праздников. По-прежнему отъезжающие туристы спешат прихватить с собой красивый букет первоцветов. А ведь желающих здесь отдохнуть не мало. История хранит много тайн об этом лесе: здесь была усадьба богатого помещика Лёвшина. И никакие запреты не могут остановить тянущиеся руки к весенним красавцам.

В степных окрестностях села Козье уже не встречается прострел раскрытый или сон-трава, крупные фиолетовые цветки которого совсем недавно радовали глаз. А в окрестностях села Шилово уже не встретить ни горицвет весенний, ни шафран сетчатый. Жаль, что это не все могут понять, продолжая по-прежнему уничтожать в тех местах, где ещё сохранились пролеску сибирскую и ландыш майский, купену душистую и фиалку удивительную.

Совсем уж не порадовал сосновый лес, который расположен в окрестностях с. Шилово. Мало того, что здесь не обнаружили первоцветов, зато полностью убедились в присутствии в нем «человека разумного». Много срубленных деревьев, валяющихся веток и мусора. Состояние хвои оставляет желать лучшего.

Мало что можно встретить и на лугах. Самым распространённым у нас первоцветом является мать – и – мачеха. Когда приходишь ранней весной на луг, то можно увидеть лишь сухую траву – сплошной желтовато – буроватый фон. Жизнь сохраняется лишь

в подземных органах, ведь большинство луговой растительности – это многолетники.

Выводы:

В результате проведённого нами исследования определён видовой состав первоцветов. В широколиственном лесу он включает – 11 видов, в степи – 4 вида, на лугу – 2, а в сосняке - 0 (в период с 20 по 25 апреля - весна 2019 года была поздней).

Видовое разнообразие первоцветов в Ефремовском районе постепенно сокращается. Особенно быстрыми темпами это происходит на открытых пространствах, там, где осуществляется выпас крупного и мелкого рогатого скота (степь и луг). Не защищены от антропогенного воздействия и леса. Лишь в отдалённых уголках лесов Ефремовского района можно обнаружить большее видовое разнообразие первоцветов. Чем ближе к населённым пунктам, тем оно меньше. В связи с этим нами разработаны следующие рекомендации:

1. Ежегодно в весенний период создавать рабочие группы из числа учащихся под руководством учителей с целью проведения разъяснительной работы среди населения по предупреждению уничтожения местных раннецветущих растений.

2. Организовать рейды «зелёных патрулей» на рынок г. Ефремова для предотвращения продажи первоцветов;

3. Установить в природе в традиционных местах отдыха в весенний период таблички с надписью:

**Первоцветы не могут нам сказать:
"Наслаждайтесь нашей красотой —
Только очень просим нас не рвать!"**

4. Выступать с публикациями в СМИ в защиту первоцветов.

Список литературы:

1. Боголюбов А.С. Изучение экологии первоцветов.- «Экосистема», 2002.
2. Клепиков М. А. Первоцветы».- М.: «Экосистема», 1997.
3. Анциферов А. В. Ранневесенняя экскурсия с шестиклассниками.// Биология в школе.-2002.- №2.- с. 70.
4. Прохорова Е. Б. Развивающее обучение. Из начальных классов – в основную школу.//Биология в школе.-2001.-№3.-с. 29
5. Присный А.В. Красная книга Белгородской области и земли Северный Рейн-Вестфалия.-Белгород: Издательство Белгородского гос.Университета, 1999.
6. Петров В. В. Лес и его жизнь.- М.: Просвещение, 1986.
7. Рычин Ю. В. Древесно-кустарниковая флора.–М.: Просвещение,1972.

8. Дударь А. К. Ядовитые растения лугов и пастбищ. – М.: Россельхозиздат, 1980.
9. Терехин Э. С., Фёдоров Р.М. Жизнь цветка.–М.:«Просвещение», 1975.
10. Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части СССР. – Л.: Колос, 1964.
11. Нейштадт М.И. Определитель растений средней полосы европейской части СССР. – М.: Учпедгиз, 1948.
12. Новиков В.С., Губанов И.А. Школьный атлас - определитель высших растений. – М.: Просвещение, 1985.
13. Петров В. В. Растительный мир нашей Родины. – М.: Просвещение, 1981.
14. Ремезова Г.Л., Эратова М.Е. Войди в земной мир. М.: Просвещение, 1966.
15. Натали В.Ф., Генкель П.А., Сказкин Ф.Д. Детская энциклопедия, том 4, Растения и животные. – М.: Издательство Академии Педагогических Наук РСФСР, 1960.

МОЙ ДОМ - МОЯ КРЕПОСТЬ?

Мисюнас Дмитрий Александрович,

обучающийся МБОУ «СОШ №2 г.Суворова им. А.П. Ефанова»

руководитель - Солодова Татьяна Евгеньевна,

заместитель директора по ВР, учитель биологии МБОУ

«СОШ №2 г.Суворова им. А.П. Ефанова»

Нам часто говорят об опасностях, которые нас подстерегают на улице, на проезжей части, в транспорте. Я составил список опасностей. Мне стало интересно, что из этого списка мои сверстники считают самым опасным. Я провел анкетирование: спросил у них, какие места они считают опасными, и включил в список «Дом-квартира». В результате анкетирования выяснил:

Опасности	Число голосов
Дорога, машины	12
Незнакомые люди на улице	6
Река	5
Лес	3
Дом- квартира	0
Не знаю, не могу ответить	4

Самую большую опасность по результатам опроса представляет дорога, улица с движущимся транспортом. Также назвали лес, незнакомых людей на улице, реку... Ни один из ребят не назвал опасным свой дом. Многие считают, что именно дома они находятся в безопасности, как в какой-то крепости. А зря! И действительно, дом – это неотъемлемая часть жизни каждого человека. Большую часть жизни человек проводит в своём доме. И очень важно, чтобы пребывание в своём жилище было для человека безопасным. Квартира человека — не только укрытие от неблагоприятных условий окружающего мира, но и мощный фактор, воздействующий на человека и в значительной степени определяющий состояние его здоровья. Внутренняя среда квартиры, или жилая среда – результат взаимодействия многих физических, химических, биологических факторов. Воздействуя на человека, они оказывают влияние на его физическое и психическое здоровье, эмоциональное состояние.

На качество среды в жилище влияют наружный воздух, отделка, продукты неполного сгорания газа, вещества, возникающие в процессе приготовления пищи, вещества, выделяемые мебелью, книгами, одеждой, бытовая химия и средства гигиены; электромагнитное загрязнение. [3, с.21]

Поэтому состояния жилища человека с экологической точки зрения, решение проблемы создания здоровой среды обитания для человека в настоящее время являются очень актуальными.

Я считаю, что моё исследование актуально, потому что если человек не будет знать о том, что представляет опасность для него в квартире, то его могут преследовать опасности на хорошо знакомой территории, он может себе навредить.

Говорят: «Мой дом – моя крепость», «дома и стены помогают», но я хочу выяснить, могут ли быть в этой крепости невидимые враги.

Тема моей исследовательской работы «Мой дом – моя крепость?», я задаю вопрос и хочу узнать, так ли это на самом деле?

Я считаю, что моё исследование сможет изменить взгляд школьников на вопрос безопасного образа жизни, они узнают, является ли наша квартира безопасным местом, и расскажут о результатах моего исследования своим знакомым.

В начале работы мною была выдвинута гипотеза, поставлены следующие цель и задачи:

Гипотеза: Мой дом – это небезопасное место для человека.

Цель: исследование экологического состояния нашей квартиры.

Цель реализуем через ряд *задач*:

- Изучить, обобщить теоретический материал о возможном положительном и отрицательном влиянии внешнего окружения на организм человека;
- Проанализировать данные микроклимата нашей квартиры;
- Выработать рекомендации по улучшению его состояния.

Объект исследования: объектом экологического исследования выбрана 2-х комнатная квартира, состоящая из двух жилых комнат: зал, спальня и вспомогательных помещений: кухня, прихожая, ванная комната, туалет.

Исследуемая квартира состоит из 2 жилых комнат: зал и спальня. В квартире есть вспомогательные помещения: прихожая, кухня. В квартире проживают 3 человека: родители и ребенок. Жилая площадь состоит из 52 кв.м. Вычисляем площадь на 1 человека: S на 1 чел. – 52: 3 = 17,3 (кв.м)- норма 18 кв.м, высота помещения – 2,48 м.- норма 2,5-2,7м

Анализ отделочных материалов квартиры

Проанализировав с экологической точки зрения состояние нашей квартиры, выяснили, что часть отделочных материалов могут оказывать негативное воздействие на наше здоровье. В частности, натяжные потолки, состоящие из ПВХ. Для отделки потолка лучше использовать побелку известью, которая обладает замечательным качеством: при несколько повышенной влажности воздуха известь «забирает» излишнюю влагу, а при высокой сухости воздуха (в зимний период) «отдаёт» воду. Однако родители с данным предложением не согласились, объяснив это тем, что это не современно и не красиво.

Анализ микроклимата квартиры

Цветовое оформление зала, кухни, спальни, прихожей соответствует рекомендациям. Цвета выбраны благоприятные. В спальне и прихожей присутствует серый цвет, который может вызывать раздражительность, депрессию. По возможности будем стараться цветовое оформление в этих комнатах изменить.

Исследование источников электромагнитного излучения в квартире

Мы провели исследование в доме и обнаружили, что электромагнитное излучение производят следующие приборы: микроволновая печь, компьютер, телевизоры, холодильник, сотовые телефоны, стиральная машина. Время пользования такими приборами, как холодильник, фен для сушки волос, микроволновая печь, электрический утюг, компьютер и т.д., нужно сократить до минимума.

Не садиться близко к экрану телевизора и персонального компьютера. Убрать электрический будильник и сотовый телефон от изголовья постели.

Заключение

Изучив литературу и интернет – источники, мы обобщили информацию и факторах внешнего окружения, влияющих на организм человека. К таковым относятся:

В результате проведённых мной исследований можно сделать следующие выводы:

- дом – это небезопасное место для человека,
- самые обычные вещи могут оказаться опасными, если с ними неосторожно или неправильно обращаться.

В результате проведенного исследования было выяснено, что в нашей квартире:

- не соответствуют норме: количество квадратных метров на 1 человека, высота и отделка потолка;
- соответствуют норме: состояние воздуха, расположение электроприборов, отделка стен.

Влияние вредных экологических факторов в наших домах и квартирах необходимо снижать. При соблюдении весьма несложных требований наше жильё станет более здоровым, безопасным, комфортным, то есть экологически чистым. Мы хотели бы предложить рекомендации, выполнение которых поможет улучшить экологическое состояние наших жилищ:

- Нужно чаще проветривать квартиру, чтобы улетучивались вредные газы, пылесосить ковры и паласы. Делать влажную уборку, чтобы уменьшить количество пыли, на которой задерживаются вредные вещества.

- Надо приобретать мебель, предметы быта и материалы для ремонта, учитывая их экологические качества.

- Нужно стараться использовать по минимуму лакокрасочные покрытия, соблюдать правила эксплуатации газовых и печных отопительных приборов.

- Необходимо правильно использовать бытовую технику и электрическую аппаратуру.

- Дешёвый и эстетичный способ уменьшить влияние вредных факторов – завести комнатные цветы. Они поглощают углекислоту и некоторые вредные вещества, выделяют кислород, оказывают бактерицидное действие, увлажняют воздух.

Список литературы

1. Климов Е.А. Экология вашего дома – М : Молодая гвардия, 1996.
2. Растрингин Л.Н. Обо всем понемногу – М : Молодая гвардия 1986.
3. Сафаров М.Г., Сафарова В.Г. Экология жилища. – ж. «Биология в школе» № 5, № 7 – 2010 г.
4. Пивоваров Ю.П., Королик В.В., Зиневич Л.С., Гигиена и основы экологии человека. М.: Академия, 2014.
5. Интернет-источники.

ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РОДНИКОВ ЕФРЕМОВСКОГО РАЙОНА

Пильгуй Валентина,

*обучающаяся 8 класса МКОУ «Октябрьская ОШ №30» г. Ефремова
руководитель - **Крюкова Надежда Николаевна,**
учитель биологии*

В последние годы возросли потребности в пресной воде на территории Ефремовского района. Это связано с открытием новых промышленных предприятий, запуском ранее неработающих, а также частичным восстановлением некоторых сельских хозяйств. В связи с этим обострилась проблема обеспечения населения достаточным количеством пресной воды. Однако, главная причина обострения данной проблемы является не увеличение водопотребления, а загрязнение многих источников разными вредными веществами антропогенного происхождения. За последние годы в водоёмы сброшено 19,3 млн. куб. м неочищенных и недостаточно очищенных стоков. Нарушают нормативы на сброс сточных вод практически все предприятия.

Так как основными источниками пресной воды являются в нашей местности родники, свою исследовательскую работу мы посвятили изучению экологического состояния водоисточников близ села Козье и Ишутинского городища.

Цель проекта:

Определение качества воды и оценка экологического состояния родников на территории Ишутинского городища и родников близ села Козье Ефремовского района.

Для реализации намеченной цели перед нами были поставлены **задачи:**

1.) провести рекогносцировочное обследование водоисточников;

2.) изучить некоторые физико-химические показатели качества воды;

3.) установить общее экологическое состояние родников.

Сроки выполнения работы: июль – август 2020 год.

Методы исследования:

В данной работе использовались следующие методы: рекогносцировочное обследование, измерение физико-химических и гидрохимических показателей качества питьевой воды, анализ полученных результатов.

Изучение и оценка экологического состояния водоисточников проводилась с использованием методических рекомендаций Тульского ОЭБЦУ [1].

Иштутино:



Условные обозначения

● —экологически благоприятный родник

Козье:



Условные обозначения

- —экологически неблагоприятный родник

Результаты исследования.

Местоположение изучаемых источников подземных вод:

- два родника находятся на территории Ишутинского городища, в 0,5 км от деревни Ишутино, в правобережье реки Красивая Меча, в 1,3-1,5 км ниже села Слободское;
- два родника – в 2,0-2,3 км от села Козье, в левобережье.

Родник №1 Ишутинского городища расположен среди кустарников и мяты, остальные – на открытых территориях, вытекающие из них ручьи, как правило, участвуют в питании реки. Ко всем водоисточникам имеется хороший подход – тропы. Пласты из которых вытекают родники Ишутинского городища являются стратотипическим разрезом лебедянских и данковских отложений верхнего девона в нашей области. А пласты, из которых вытекают родники близ с. Козье, состоят преимущественно из валунных суглинков [5].

Дно родников каменистое. Все родники находятся в низовьях крутых склонов берегов реки. Вода выходит на поверхность, выбиваясь на дне небольшого бассейна, и выливается через край. Характер вытекания воды из родников спокойный.

Рекогносцированным обследованием установлено, что родники Ишутинского городища выложены естественным камнем, а родники близ села Козье не обустроены и не защищены от внешнего загрязнения. Как показали наши наблюдения, ни один из источников, находящихся в общественном пользовании, не входят в число источников питьевого водоснабжения населения, подлежащих контролю со стороны органов местного самоуправления и санитарно-эпидемиологической службы Ефремовского района.

Так как родники располагаются в местах отдыха туристов, на территории вблизи их нахождения отмечено наличие небольшого количества бытового мусора. Нарушение травяного покрова отмечено возле источников села Козье.

Загрязнённые воды в источники не попадают. Очистка водоисточников производится местными жителями. Вода из родников используется местными жителями и туристами для приготовления пищи и питья.

Таким образом, исходя из гидрогеографических и гидротехнических характеристик, изучаемых водоисточников, экологическое состояние родников Иштутинского городища можно оценить, как благополучное, а родников села Козье – неблагополучное.

Травяной покров вблизи родников, как правило, изреженный в результате вытаптывания и сильного уплотнения почвы. В окрестностях родников Иштутинского городища он представлен, в основном, осоками, щавелем болотным, крапивой двудомной, чередой трёхраздельной, лопухом паутинистым, мать-и-мачехой и лютиком ползучим. Травяной покров водоисточников близ села Козье представлен нетипичными для Ефремовского района видами. Здесь встречаются ковыль перистый и волосатик, лён жёлтый, голокучник Роберта и башмачок Венерин. На территориях, прилегающих к родниковым ручьям, можно встретить чистец лесной, зверобой обыкновенный, медвежий лук (черемшу), пролесник многолетний, и др.

Древесно-кустарниковая растительность представлена следующими видами: берёза бородавчатая и пушистая, клён, липа мелколистная, дуб, акация белая, ива белая, дёрен белый, жимолость татарская, спирея средняя. Все растения нормально развиты взрослые особи достигают соответствующих для каждого вида размеров, обильно цветут и плодоносят.

По нашим наблюдениям, вблизи родников обитают лягушки, жабы, ужи, ящерицы, землеройки, кроты и полёвки. Также здесь можно увидеть таких птиц, как кукушка, пеночка-теньковка, пеночка-трещотка, дятел большой пёстрый, славка-черноголовка, воробей домовый и др.



Родник №1 территории села Козье



Родник №2 территории села Козье



Родник №1 Ишутинского городища



Родник №2 Ишутинского городища

Анализ таблицы характеризует пробы воды изучаемых водоисточников следующими физико-химическими показателями:

- высокой прозрачностью (допустимая прозрачность питьевой воды должна быть не менее 30см);
- отсутствием цвета и оттенков (хорошая питьевая вода должна иметь цветность ниже 20 С, то есть быть бесцветной или с бледно – жёлтым оттенком).
- отсутствием запаха (в питьевой воде интенсивность запаха не должна превышать 2 баллов);
- незначительным по весу осадком;
- по водородному показателю рН вода из всех источников соответствует ГОСТу.
- Температура воды в источниках колеблется от 6 С до 9 С.

При анализе гидрохимических показателей мы получили следующие результаты:

- вода из всех источников является мягкой (мыло во всех пробах смывается хорошо);

- проведение полуколичественного анализа проб воды на содержание в ней хлоридов, сульфатов, нитратов и ионов железа показало, что к наиболее неблагоприятным, по данным показателям, относится проба воды, взятая из родника №1 близ села Козье.

Проведённая гидробиологическая оценка (6; 8; 9) родниковых вод с помощью сообществ макрозообентосных беспозвоночных позволила охарактеризовать водоисточники близ села Козье как бета – мезосапробные (с индексом сапробности соответственно 1,76 и 1,63), а Ишутинского городища - как альфа - олигосапробные (с индексом сапробности соответственно 1,5 и 1,3), что подтверждает экологическое благополучие подземных вод изучаемых водоисточников, установленное по физико-химическим и гидробиологическим показателями.

При обследовании водоисточников и родниковых ручьёв с растений, камней, подводных объектов, донного грунта, собраны беспозвоночные животные, среди которых обнаружены индикаторные таксоны: личинки веснянок, мошек, стрекозы-плосконожки, ручейников (реакофилы, нейреклипсиса, гидропсиси), рачки-бокоплав, роющие и плоские личинки подёнок, мелкие двустворчатые моллюски-горошинки и брюхоногие моллюски-затворки.

Выводы.

Таким образом, в ходе комплексного рекогносцировочного обследования родников в совокупности с физико-химическим и гидробиологическим изучением качеством проб воды установлено:

- родники близ Ишутинского городища находятся в благополучном

экологическом состоянии;

- родники близ села Козье не защищены от внешних загрязнений; их экологическое состояние неблагоприятное;

- по физико-химическим показателям пробы воды из всех изученных источников соответствуют санитарно – гигиеническим нормативам;

- по гидробиологическим показателям воды родников и родниковых ручьёв относится к полноценным, экологически благополучным, пригодным для питья.

Рекомендации по улучшению экологического состояния изученных водоисточников:

1. Данное исследование можно считать началом организации мониторинга экологического состояния родников Иштутинского городища и близ села Козье.

2. Со стороны органов местного самоуправления взять под охрану данные водоисточники.

3. Со стороны санитарно–эпидемиологической службы Ефремовского района проводить определение качества воды родников несколько раз в год.

4. Информировать местное население о состоянии данных источников.

Силами нашей группы изготовить и установить предупреждающие таблицы на территории родников и вести наблюдение за их экологическим состоянием.

Заключение.

Потребность населения в питьевой воде всё возрастает. Поэтому уже сейчас необходимо уделить внимание экологическому состоянию родников. Улучшить питьевое водоснабжение можно путём оздоровления и очистки родников. Именно поэтому каждый человек, находясь на территории водоисточников должен бережно относиться к тому «богатству», что дала нам Земля. Берегите воду!

Помимо рекогносцировочного обследования были изучены некоторые физико-химические и гидрохимические свойства родниковых вод. При анализе проб воды из изучаемых водоисточников установлено (см. таблицу).

Литература:

1. Ихер Т. П. «Исследование источников питьевой воды». Методическое пособие для педагогов и школьников – Тула, ТОЭЦу, 2000г.
2. Макрушин А. В. «Биологический анализ качества вод». Л., ЗИН АН СССР, 1974 - 60с.
3. Николаев С.Г., Соколова Н. Ю. И др. «Метод биологического анализа уровня загрязнения малых рек Тверской области», М., 1992г.
4. Ю.И. Овчинников, О.Ю. Овчинников «Физическая география Тульской области». Тула «Пересвет», 2000г.
5. «Программы факультативов экологической направленности». Тула. Издательство ТГПУ им. Л. Н. Толстого, 1999г.
6. Тарарина Л.Ф. «Экологический практикум для студентов и школьников». М., 1997 – 81с.
7. Тульский экологический бюллетень – 2004. Выпуск 1. Т., 2004г.

8. Экологический мониторинг объектов водной среды. Под редакцией Тарариной Л. Ф. Тула, 2003г.

9. Атлас-определитель индикаторных таксонов макрозообентоса в малых водоёмах Пособие для определения классов качества речных вод. / Сост. Н.Е.Шиширина, Т.П. Ихер, О.А. Курчакова. - Тула, ТОЭБЦу, 2000г.

**АНАЛИЗ БИОТЫ ДЕРЕВОРАЗРУШАЮЩИХ ГРИБОВ
ЛИСТВЕННОЙ ПОСАДКИ (ТУЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ,
с. АРХАНГЕЛЬСКОЕ)**

Харьков Мирослав,

*обучающийся ГОУ ДО ТО «Областной эколого-биологический
центр учащихся» «Детский технопарк естественнонаучной
направленности»*

руководитель - Чернова Дарья Олеговна,

*педагог дополнительного образования структурного
подразделения ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ» «Детский технопарк
естественнонаучной направленности»*

В настоящее время приоритетными направлениями в биологии являются выявление биологического разнообразия отдельных групп организмов и изучение их приуроченности к различным типам местообитания.

Лесной биоценоз – это сообщество деревьев, травянистой растительности, почвы, животных и других организмов, которые находятся в постоянной взаимосвязи. Одним из важнейших компонентов лесных биоценозов являются дереворазрушающие грибы питательным субстратом для которых служат, в основном древесина (кора деревьев, пни, ветви), реже почва и валежник. [1]

Сообщества ксилотрофных грибов можно использовать для биоиндикации антропогенных трансформаций лесных и лесопарковых экосистем, т.к. они очень чутко реагируют на любые изменения окружающей среды.

Особый интерес представляет изучение экологических закономерностей расселения грибов и формирование ими биотических сообществ. [2]

Так как Тульская область в микологическом плане исследована недостаточно, это свидетельствует об актуальности и перспективности проводимых исследований.

Целью данной работы является выявление видового состава дереворазрушающих грибов, развивающихся на доминирующих видах древесных растений Тульской области и изучение их биологических особенностей.

Выделено ряд задач:

1. выявить видовой состав ксилотрофных грибов в лесном сообществе;
2. изучить распространение дереворазрушающих грибов и провести анализ выявленной биоты;
4. определить зольность плодовых тел грибов;
5. провести химический анализ золы.

Исследование проводилось в осенний период 2020 года, на территории Тульской области, близ с. Архангельское.

Объектом исследования являются грибы – ксилотрофы.

Во время исследования использовались следующие методы: полевые (сбор материала для исследования), лабораторные (методы анализа биоты, метод сухого озоления, методы химического анализа золы).

В результате проведенной работы были изучены дереворазрушающие грибы, участвующие в деструкции древесины и изучен их спектр применения в разных отраслях.

На исследуемой территории в Тульской области было выявлено 16 видов дереворазрушающих грибов. Подавляющее количество, которых принадлежит порядку: *Polyporales*.



Рис. 1. Соотношение видов по порядкам

Составлен аннотированный список собранных видов.

Проведен анализ биоты по следующим параметрам: систематический спектр; соотношение по типам гнили; приуроченность к древесным породам; соотношение по типам питания;

по продолжительности жизни и типу плодовых тел; по типу гименофора.

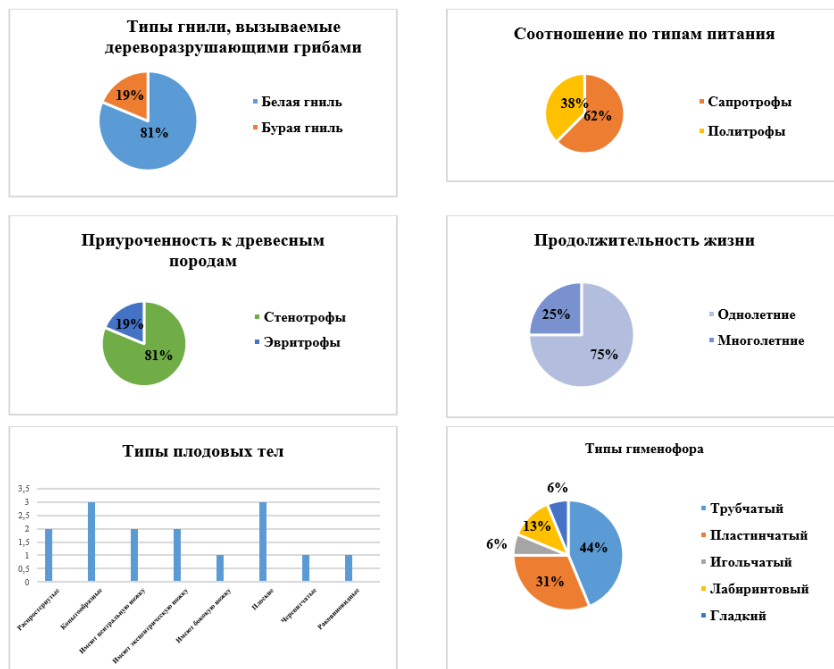


Рис. 2. Анализ биоты дереворазрушающих грибов по различным параметрам

Проведенный в настоящем исследовании анализ содержания зольных элементов в плодовых телах показал, что наиболее высокие показатели зольности отмечены у: Чешуйчатка золотистая (29,9%), Трутовик чешуйчатый (27,9%), предпочитают селиться на древесине сильной степени размножения.

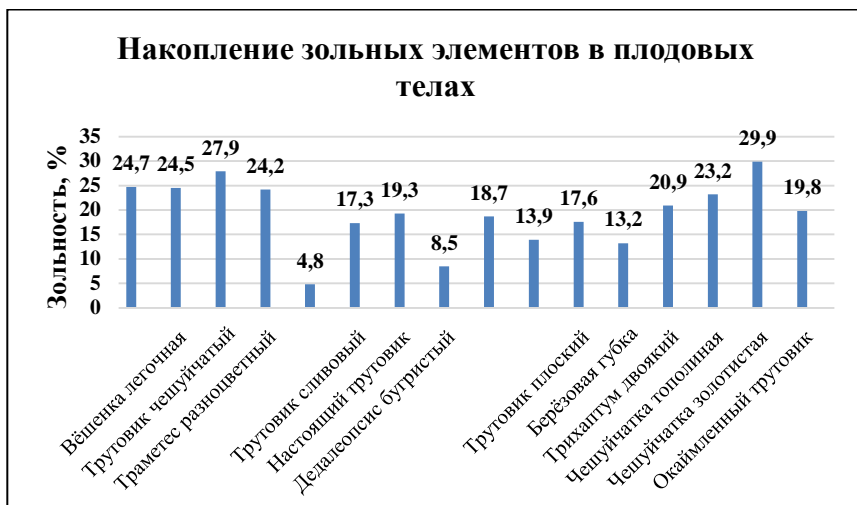


Рис. 3. Соотношение накопления зольных веществ в плодовых телах кислотрофных грибов

Сформирована гербарная коллекция дереворазрушающих грибов и передана в гербарий ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ».

Химический анализ золы с соляной кислотой в качестве экстрагента показал следующие результаты: с сульфидом натрия во всех образцах образовался аморфный осадок сульфида цинка; с гидроксидом натрия кристаллический осадок во всех, кроме образцов №2,3,4.



Рис №4. Результаты химического анализа золы

С азотной кислотой в качестве экстрагента образовался аморфный осадок сульфид цинка при взаимодействии с сульфидом натрия.

В результате проведенной работы были изучены дереворазрушающие грибы, участвующие в деструкции древесины и изучен их спектр применения в разных отраслях.

Неподалёку от выбранного для исследования участка располагается производственная компания «Тульский перепел». Так как ксилотрофные грибы можно использовать для биоиндикации антропогенных изменений окружающей среды, мы считаем актуальным продолжить мониторинговые исследования выбранного участка лесного биоценоза, следить за изменениями и влияющими факторами.

Литература

1. Бурова Л.Г. Загадочный мир грибов. / Л.Г. Бурова. – М.: Наука, 1991. – 97 с.: ил. – (Серия «Человек и окружающая среда»).
2. Мухин В.А. Биота ксилотрофных базидиомицетов ЗападноСибирской равнины. / В.А. Мухин. – Екатеринбург: УИФ «Наука», 1993. – 230 с.
3. Кутафьева Н. П. Морфология грибов: учеб. пособие для студ. вузов, общ. по спец. Биология: доп. М-вом образ. Р.Ф. / Н.П. Кутафьева – 2е изд. исп. и доп.–Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2003. – 215 с.

ОРНИТОФАУНА ЯСНОГОРСКОГО РАЙОНА ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Ягилева Анастасия,

*обучающаяся муниципального общеобразовательного
учреждения «Денисовская средняя школа» Ясногорского района
Тульской области, Ясногорский район
руководитель – **Абдулханиянова Саня Рушановна,**
учитель химии и биологии*

Введение

Разнообразие птиц Тульского края в осенне-зимний период подвержено изменениям. Это может происходить из-за смены сезонов, миграций, отсутствие необходимого корма и т.д.

Данная исследовательская работа направлена на выявление причин изменения видового состава птиц в указанный период и актуализацию внимания на этих причинах.

Гипотеза исследования – в осенне-зимний период видовое разнообразие птиц значительно сокращается.

Целью данного исследовательского проекта является изучение видового разнообразия зимующих птиц Ясногорского района Тульской области.

Для достижения цели были поставлены *следующие задачи*:

1. Изучение годового жизненного цикла птиц.
2. Изучение видового состава птиц нашего края.
3. Изучение видового разнообразия зимующих птиц.
4. Маршрутный учет птиц в осенне-зимний период.
5. Статистический анализ полученных данных.
6. Разработка мер по сохранению относительного

постоянства видового состава птиц.

Методы исследований, использованные для решения поставленных задач:

- теоретический анализ литературных и Интернет-источников;
- наблюдение;
- маршрутный учет;
- статистический анализ данных.

Так как видовой состав птиц леса подвержен изменениям, важно периодически проверять и по необходимости обновлять перечень видов птиц в Тульской области.

Для изучения были выбраны зимующие птицы лесов Тульской области, а именно, леса д. Бураково, с. Денисово и д. Бурдуково. В каждой местности был выбран маршрут около 5 км. Для проведения нашего исследования мы выбрали методику «маршрутного учета без ограничения полосы обнаружения с расчетом плотности населения по средним дальностям обнаружения птиц» [4].

Для описания внешнего вида и годового жизненного цикла птиц мы использовали учебник по зоологии [1].

Описание птиц, обитающих в Тульской области, было составлено на основе таких литературных источников: Красная книга Тульской области, определитель птиц [2, 3].

Исследование проводилось с сентября 2020 года по декабрь 2020 года.

Методика исследования

Для изучения видового состава выбранных территорий была использована методика "маршрутного учета без ограничения полосы обнаружения с расчетом плотности населения по средним дальностям обнаружения птиц" Ю. С. Равкина [4]. Данная методика отличается простотой и результативностью. Во время учета наблюдатель идёт по маршруту и записывает в полевой дневник всех встреченных

(увиденных и услышанных) птиц, независимо от расстояния до них. При этом наблюдения записываются в полевой дневник.

До начала учета в полевом дневнике отмечаются:

- место проведения учета (область, район, ближайший населенный пункт),
- дата, состояние погоды (облачность, температура, наличие ветра, высота снегового покрова, наличие снега на ветвях).

Для получения результатов учета использовался метод описания и обработки статистических данных в полевом дневнике. Для удобства подсчета результатов готовится небольшая таблица (табл. 1).

Таблица 1. Учет зимующих птиц

Время начала учета: Сентябрь			Название местообитания: Смешанный лес
Время окончания учета: Декабрь			
Вид птицы	Количество особей	Характер пребывания	Расстояние до птицы в момент обнаружения

Результаты исследования

Данная исследовательская работа проводилась с 1 сентября по 1 декабря 2020 года.

За это время на каждом выбранном участке была пройдена площадка в 5 км, всего длина маршрута составила 15 км.

Было встречено 9 видов зимующих птиц:

- Воробей домовый - отряд Воробьинообразные, семейство Ткачиковые.

- Синица большая – отряд Воробьинообразные, семейство Синицевые.

- Сорока обыкновенная - отряд Воробьинообразные и семейство Врановые.

- Дятел малый пестрый - отряд Дятлообразные, семейство Дятловые.

- Поползень обыкновенный - отряд Воробьинообразные, семейство Поползневые.

- Ворон европейский - отряд Воробьинообразные, семейство Врановые.

- Щегол обыкновенный - отряд Воробьинообразные, семейство Вьюрковые.

- Чиж обыкновенный - отряд Воробьинообразные, семейство Вьюрковые.

- Куропатка серая - отряд Курообразные, семейство Фазановые.

Таким образом, нам встретились представители 3 отрядов (наиболее часто встречающийся отряд – Воробьинообразные), 7 семейств [3, 4].

Выводы: 1. В ходе исследовательской работы был изучен годовой жизненный цикл птиц.

2. Изучена литература и определен видовой состав птиц, населяющих Тульскую область.

3. Были проведены исследования видового состава зимующих птиц на определенных площадках, данные заносились в полевой дневник и затем обработаны в конечный результат.

3. В осенне-зимний период видовой состав птиц не отличается большим разнообразием.

Заключение

В ходе проведенного исследования мы выяснили, каков видовой состав птиц, населяющих леса Ясногорского района в зимний период.

Гипотеза исследования подтверждена: в осенне-зимний период видовое разнообразие птиц значительно сокращается до 9 видов.

Изучение птиц Тульской области необходимо продолжать в более широких масштабах для пополнения литературных данных.

Для привлечения учащихся к изучению птиц в нашей школе проводится ряд мероприятий:

- Изготовление кормушек;
- Регулярная подкормка птиц;
- Классные часы и беседы о редких птицах в Тульской области;
- Познавательные викторины и квесты.

Список литературы

1. Биология: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / В.М. Константинов, В.Г. Бабенко, В.С. Кучменко. – 5-е изд., перераб. М. : Вентана-Граф, 2016. – 288 с.

2. Красная книга Тульской области. <http://redbooktula.ru>

3. Птицы. Определитель птиц русских лесов и полей / Митителло К. Б. – М. : Эксмо, 2014. – 36 с.

4. Яковлев В.А. Методики учета птиц. Методы биологических и экологических исследований в работе с учащимися. Школьный экологический мониторинг. –1999.

ИЗУЧЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ПОПУЛЯЦИИ КРУПНЫХ
ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ, ОБИТАЮЩИХ
НА АЛЕКСИНСКОМ УЧАСТКЕ РЕКИ ОКИ

Симак Матвей,

обучающийся МБОУ «Пришненская средняя школа № 27»,

Щекинский район

руководитель – Ихер Татьяна Петровна,

учитель биологии и экологии

В настоящее время проблема экологического состояния водных объектов приобретает всё большую актуальность, поскольку загрязнение водоемов и водотоков в ряде наиболее развитых стран достигло максимальных масштабов. В нашей стране из года в год отмечаются регионы, где поверхностные воды характеризуются хроническим загрязнением, а водные объекты превратились в канализационные отстойники и коллекторы [3, 9]. Однако многие объекты водной среды не утратили способности к естественному самоочищению и справляются с потоками загрязняющих воду и донный грунт веществ. Ведущая роль формирования потенциала самоочищающей способности реки или озера принадлежит гидробионтам, населяющим поверхность, толщу воды и дно. Известно, что высшая водная растительность интенсивно поглощает растворенные в воде минеральные вещества, накапливает ионы тяжелых металлов и радионуклиды, способствует минерализации и детоксикации пестицидов, нефтепродуктов. Большое значение в очищении воды и донных отложений водоемов от различных загрязнений имеет наличие в биоценозах дна крупных двустворчатых моллюсков, которые отфильтровывают загрязненные воды, пропуская их через тело [3, 4, 9].

Гипотеза исследования – качество речных вод и донных отложений влияет на развитие популяций крупной малакофауны; в то же время на участках литоральных зон с высокой численностью моллюсков-фильтраторов речные воды отличаются более высоким качеством.

Объектами исследования являлись представители малакофауны родов *Unio* и *Anodonta*, относящиеся к классу крупных двустворчатых моллюсков *Bivalvia*.



Фото 1. Раскрытая раковина перловицы обыкновенной с телом моллюска



Фото 2. Зарывшаяся в донный грунт беззубка обыкновенная, или лебедина

Цель исследования – определение плотности популяции крупных двустворчатых моллюсков-фильтраторов, обитающих на Алексинском участке среднего течения реки Оки в пределах северной границы Тульской области.

Задачи исследования:

1. Изучить анатомо-морфологические особенности крупных двустворчатых моллюсков, обитающих в реке Оке, и их биотопическую приуроченность к речной экосистеме.

2. Заложить пробные площади на разных участках литоральных зон реки и сделать описание биотопов.

3. Провести сбор моллюсков-фильтраторов на пробных площадях с определением видов и последующим измерением их раковин.

4. Установить численность перловиц и беззубок на каждой изучаемой пробной площади в соответствии с размерами раковин и провести сравнительный анализ морфологических особенностей данных представителей малакофауны.

5. Вычислить плотность популяции моллюсков на каждой пробной площади и дать оценку самоочищающей способности речной экосистемы на изученном участке р. Оки.

Предмет исследования – изучение способности популяций крупных двустворчатых моллюсков-фильтраторов к естественному очищению речных вод и донного грунта от загрязнений.

Сроки проведения исследования. Первичный осмотр правобережной долины р. Оки произведен летом 2016 г. в период работы областного лагеря «Зеленый мир», действовавшего на базе ДОЛ

«Сигнал» в окрестностях д. Юдинки Алексинского района. Далее в течение июня-июля 2018-2019 гг. в рамках программы пришкольного экологического лагеря выполнялись экспедиционно-полевые работы по теме исследования. В результате серии однодневных выездов был собран первичный полевой материал с последующей камеральной обработкой и анализом полученных данных. Летом 2020 года проведено дополнительное обследование изучаемого участка р. Оки, позволившее существенно расширить базу полученных данных, уточнить выводы и оформить настоящую учебно-исследовательскую работу.

Краткая характеристика объектов исследования. Беззубка *Anodonta* и перловица *Unio* – самые крупные двустворчатые моллюски, встречающиеся в реках с медленным течением, где не бывает дефицита кислорода [1, 3, 10]. Они, как правило, сидят неподвижно на дне водоема, зарывшись передним краем раковины в песчаный либо заиленный грунт и выставив задний край с чуть приоткрытыми створками, либо медленно ползают по дну, оставляя за собой длинные следы в виде желобка, что хорошо заметно на отмелях (в литоральных зонах рек и озёр) ранним утром. Указанные представители крупной малакофауны – активные фильтраторы, очищающие до 40 л воды в сутки.

Методика исследования

Изучение плотности популяции крупных двустворчатых моллюсков проводилось методом закладки пробных площадей в литоральных зонах р. Оки размером 50 кв. м (прямоугольник 10 x 5 м) с последующим сбором указанных представителей малакофауны и определением их видовой принадлежности [1, 3, 5]. При этом необходимо отметить, что собирались лишь живые моллюски, поскольку в данном случае пустые раковины не пригодны для анализа [4]. После сбора всех особей с каждой пробной площади и прижизненного определения их родовой и видовой принадлежности раковины моллюсков раскладывались «по росту».

Для определения размеров раковин использовалась металлическая линейка с ценой деления 0,1 см, с помощью которой измерялись длина раковины (L, см) и её высота (H, см) в месте расположения макушки или вершины (наиболее широкая часть). После измерения раковин моллюсков сразу же возвращали в реку. На основании произведенных измерений в каждой систематической группе изучаемых представителей малакофауны рассчитывались средние параметры раковин и плотность популяции на каждой пробной

площади в речных мелководьях [4, 9]. В ходе сравнительного анализа численности популяций моллюсков-фильтраторов, населяющих литораль изученного участка р. Оки, была дана оценка экологического состояния речной экосистемы [8, 11].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Описание биотопов пробных площадей. В ходе выполнения настоящей научно-исследовательской работы в литоральной зоне р. Оки в окрестностях д. Егнышевка и санатория-курорта «Егнышевка» были заложены 4 пробные площади (ПП) размером 50 кв. м, в виде прямоугольников 10 x 5 м.

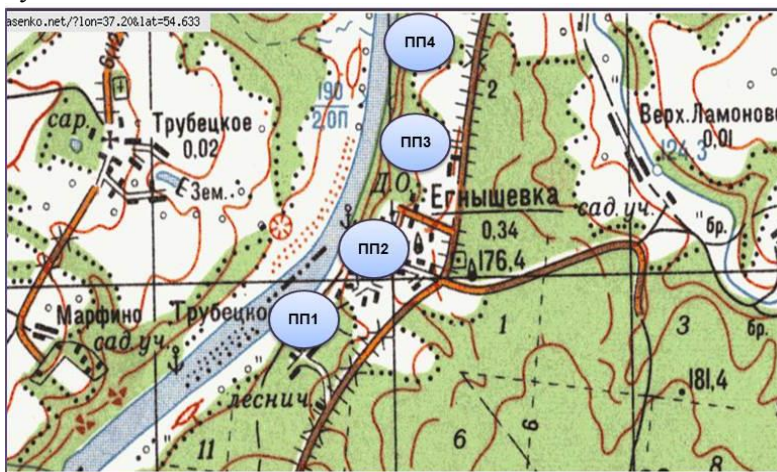


Фото 3. Фрагмент карты Алексинского участка р. Оки с обозначением мест закладки пробных площадей в литоральной зоне

В результате описания пробных площадей изучаемой литоральной зоны реки выделено четыре биотопа:

- вязкое, сильно заиленное дно (ПП1);
- сильно заиленное песчаное дно (ПП4);
- слабо заиленное песчаное дно (ПП3);
- слегка заиленное песчаное дно (ПП2).

Необходимо отметить, что обильная водная растительность литорали играет очень важную роль в газовом режиме реки, особенно на мелководье. Ряд экологических факторов водной среды: особенности донного грунта, наличие высшей водной растительности и пр. – способствуют развитию зообентоса, обеспечивая его видовое разнообразие.

Изучение малакофауны пробных площадей в литорали р. Оки. В сборах изучаемой малакофауны практически на всех пробных площадях присутствовали представители перловиц рода *Crassiana* и рода *Unio*, а также беззубки *Anodonta cygnea*. При определении размеров раковин все крупные двустворчатые моллюски были разделены на две систематические группы: перловицы и беззубки. Результаты анализа собранной крупной малакофауны показал:

- на всех пробных площадях алексинского участка р. Оки выявлены популяции двустворчатых моллюсков, включающие разновозрастных перловиц и беззубок, имеющие разные морфологические характеристики раковин;

- на всех пробных площадях обнаружены перловицы, размеры раковин которых полностью укладываются в размерный ряд, соответствующий методике исследования;

- для беззубок, обитающих в литоралих ПП2 и ПП3, выявлены полные размерные ряды в то время, как размерные ряды раковин беззубок на ПП1 и ПП4 существенно укорочены из-за отсутствия наиболее крупных особей с длиной раковин более 11,0 см;

- на всех пробных площадях наибольшая численность особей перловиц установлена для средних размерных групп (от 7,1 до 13,0 см);

- наибольшим числом особей изучаемых родов малакофауны характеризуются ПП2 и ПП3;

- численность сообществ крупной малакофауны на ПП2 и ПП3 в 1,5 – 3,0 раза больше, чем на ПП1 и ПП4.

На основе рассчитанных средних показателей длины и высоты раковин в каждой размерной группе для каждого рода моллюсков с учетом общего количества особей, собранных на каждой пробной площади, были вычислены средние показатели длины и ширины раковин беззубок и перловиц, а также определены плотности популяции крупной малакофауны, то есть число особей на квадратном метре литоральной зоны реки (см. табл.).

Таблица

Характеристика сообществ крупных двустворчатых моллюсков на изученных пробных площадях литоральной зоны р. Оки

Номер пробной площадки	Перловицы			Беззубки			Всего особей моллюсков на ПП	Плотность популяции моллюсков на ПП, особей/кв. м
	Кол-во особей	Средние размеры раковин, см		Кол-во особей	Средние размеры раковин, см			
		Lcp	Hcp		Lcp	Hcp		
ПП1	69	9,4	4,9	14	8,0	3,9	83	1,66
ПП2	130	9,6	5,1	104	11,5	5,6	234	4,68
ПП3	97	9,3	4,6	116	11,2	5,8	213	4,26
ПП4	139	9,5	4,9	49	8,4	4,1	188	3,76

Данные таблицы свидетельствуют:

- наибольшей численностью выделилось сообщество крупной малакофауны на ПП2 (234 особи), несколько меньшей численностью – сообщество малакофауны на ПП3 (213 особей);

- минимальная численность моллюсков-фильтраторов зарегистрирована на ПП1 – 83 особи, что в 2,8 раза меньше, чем на ПП2;

- на литорали ПП1 перловиц в 4,9 раза больше, чем беззубок, а на литорали ПП4 перловиц в 2,8 раза больше, чем беззубок;

- на ПП1 и ПП4 средние размеры раковин беззубок примерно в 1,3-1,4 раза меньше средних размеров раковин беззубок, обитающих на литоральных ПП2 и ПП3;

- плотность популяции моллюсков-фильтраторов на ПП2 максимальная (4,68 особей на кв.м), соизмеримая с аналогичным показателем ПП3 (4,26 особей на кв.м);

- минимальная плотность популяции перловиц и беззубок зарегистрирована на ПП1 (1,66 особей на кв.м), что в 2,3 раза меньше, чем данный показатель, вычисленный для ПП4 (3,76 особей на кв.м).

Оценка самоочищающей способности речной экосистемы на изученном участке р. Оки. Результаты проведенного изучения сообществ крупной малакофауны в литоральных зонах среднего течения р. Оки в пределах Тульской области свидетельствовали о разной степени загрязнения речных вод и донного грунта.

На участках с песчаным слабо заиленным дном выявлены наиболее многочисленные сообщества крупных двустворчатых моллюсков, характеризующихся примерно одинаковой численностью

перловиц и беззубок. В литоральных зонах с сильно заиленным песчаным дном в сообществах малакофауны доминировали перловицы, более толерантные к загрязнению донного грунта [3, 9]. Систематическое накопление илов на песчаном дне заводов ухудшает качество донного грунта, что негативно отражается на численности перловиц, относительно стойких к загрязнениям. Об этом свидетельствуют результаты наших наблюдений, когда на ПП1, характеризующейся максимальной мощностью отложений ила, было найдено перловиц в 2,0 раза меньше, чем на менее загрязненном донном грунте ПП4.

При сравнении численности систематических групп малакофауны ПП1 и ПП4 установлено, что беззубки, более требовательные к качеству донных отложений, встречались на ПП4 в 3,5 раза чаще, чем на ПП1; следовательно, данный участок реки менее пригоден для обитания изучаемых представителей моллюсков-фильтраторов.

Принимая во внимание, что крупный двустворчатый моллюск средних размеров в течение суток отфильтровывает около 40 л воды, произведены расчеты для сообществ малакофауны каждой пробной площади литоральной зоны Алексинского Поочья, дающие представление об объемах отфильтрованных речных вод в течение суток: ПП1 – 3320 л; ПП2 – 9360 л; ПП3 – 8520 л; ПП4 – 7520 л. Следовательно, наилучшей самоочищающей способностью характеризовались сообщества крупных моллюсков на ПП2 и ПП3. Наименьшим показателем самоочищения выделилась ПП1, где выявлена самая низкая плотность популяции изученной двустворчатой малакофауны.

ВЫВОДЫ

1. Изученный участок среднего течения р. Оки в Алексинском Поочье характеризуется обильно развитой малакофауной, представленной крупными двустворчатыми моллюсками: перловицами рода *Crassiana* и рода *Unio*, а также беззубками рода *Anodonta*.

2. Наиболее благоприятными для роста и нормального развития являются участки литоральной зоны на двух пробных площадях со слабо заиленным песчаным дном и обильной водной растительностью (ПП2 и ПП3).

3. Наиболее высокие показатели численности и плотности популяции крупных двустворчатых моллюсков-фильтраторов установлены в заводях реки, отличающихся качеством донного грунта (ПП2 и ПП3).

4. На остальных пробных площадях изученного участка реки Оки, характеризующихся менее качественной средой обитания, в сообществах малакофауны преобладают перловицы, толерантные к загрязнению донного грунта и воды.

5. Участки литорали реки на ПП2 и ПП3, характеризующиеся высокой численностью популяций моллюсков-фильтраторов, имеют более высокие потенциалы к естественному самоочищению от загрязнений.

Список использованной литературы

1. Глаголев С.М., Харитонов Н.П., Чертопруд М.В., Ямпольский Л.Ю. Летние школьные практики по пресноводной гидробиологии: Методическое пособие / Под ред. канд. биол. наук М.В. Чертопруда. – М.: Добросвет, МЦНМО, 1999. – 288 с.
2. Ихер Т.П., Шиширина Н.Е., Тарарина Л.Ф. Экологический мониторинг объектов водной среды: Методическое пособие для педагогов, студентов и школьников / Под ред. докт. биол. наук, проф. Л.Ф. Тарариной. – Тула: Гриф и К, 2013. – 92 с.
3. Липин А.Н. Пресные воды и их жизнь. М.: Учпедгиз, 1950. – 347 с.
4. Машкин П.В. Биологические методы оценки состояния водных экосистем. – Пушкино, ПГУ, 1996. – 32 с.
5. Ласуков Р.Ю. Обитатели водоемов: Карманный определитель водных животных средней полосы Европейской части России (беспозвоочные, амфибии, рептилии). – 2- изд., дополн. - М., Рольф, 2000. – 160 с.
6. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. – 10-е изд. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 600 с.
7. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. – 4-е изд., стереотипное. – СПб.: «Крисмас+», 2014. – 176 с.
8. Практическое руководство по оценке экологического состояния малых рек: Учебное пособие для сети общественного экологического мониторинга / Под ред. д.б.н. В.В. Скворцова. – изд. 2-е, перераб. и доп. – СПб.: «Крисмас+», 2006. – 176 с.
9. Чертопруд М.В. Биоиндикация качества водоемов по составу сообществ беспозвоочных – М.: МГСЮН, 2007. – 24 с.
10. Чертопруд М.В., Чертопруд Е.С. Краткий определитель пресноводных беспозвоочных центра Европейской России. – М.: МАКС Пресс, 2015. – 367 с.

11. Шиширина Н.Е., Ихер Т.П. Практическое руководство по комплексному исследованию экологического состояния малых рек / Под ред. проф., докт. биол. наук Л.Ф. Тарариной. – Тула, Тульский ОЭБЦу, 2012. – 35 с.

12. Шиширина Н.Е., Ихер Т.П., Тарарина Л.Ф. Макрозообентос водоемов: Методическое пособие для педагогов, студентов и школьников / Под ред. докт. биол. наук, проф. Л.Ф. Тарариной. – Тула: Гриф и К., 2013. – 56 с.

ИЗУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСОВ ГНЕЗД РЫЖИХ ЛЕСНЫХ МУРАВЬЕВ В ЛЕСОНАСАЖДЕНИЯХ КРАПИВЕНСКОГО УЧАСТКОВОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

Шубукин Артем,

обучающийся МБОУ «Пришненская средняя школа № 27»,

Щекинский район

руководитель – Ихер Татьяна Петровна,

учитель биологии и экологии

Введение. Лес – это совокупность почвы, древесной, кустарниковой и травяной растительности, животных, микроорганизмов и других компонентов природной среды, биологически взаимосвязанных и влияющих друг на друга в своем развитии [15, 21]. Комплексы гнезд рыжих лесных муравьев являются важным компонентом лесных экосистем. Рыжие лесные муравьи (группа *Formica rufa*, род *Formica*, семейство *Formicidae*) играют важную положительную роль в жизни леса: эффективно защищают лес от многих опасных хвое- и листогрызущих вредителей; обеспечивают увеличение численности других лесных этнофагов, а также певчих птиц и боровой дичи; являются активными почвообразователями; способствуют расселению многих видов растений; муравьиные гнезда нередко служат местами зимних ночевок кабанов или «санитарными ванными» для птиц, «купаюсь» в которых они очищают оперение от паразитов [4-6, 18, 23]. Совокупный эффект от обитания рыжих лесных муравьев выражается в увеличении продуктивности лесов и росте их биологической устойчивости, сохранении биологического разнообразия. Благополучие леса во многом зависит от степени зрелости комплексов, поэтому организация изучения комплексов гнезд рыжих лесных муравьев силами школьников под руководством опытных педагогов-наставников исключительно актуальна.

Начиная с 2012 года, члены научного общества учащихся «Поиск» и школьного лесничества «Тульская дубрава» Пришненской средней школы № 27 занимались изучением природных комплексов, проводя ревизию видового разнообразия местной флоры и фауны, а также оценку экологического состояния лесонасаждений Большой засечной черты. Настоящая научно-исследовательская работа подготовлена по результатам обследования комплексов муравьиных гнёзд на территории лесонасаждений Крапивенского участкового лесничества, расположенного на территории Щекинского района.

Гипотеза исследования – муравьи оказывают существенное влияние на лесные экосистемы: количество муравьиных гнёзд на определенной площади леса зависит от общего санитарно-экологического состояния лесонасаждений и, наоборот, от количества и степени развития муравьиных гнёзд на территории лесонасаждения зависит состояние всех ярусов леса.

Объекты исследования – комплексы гнёзд рыжих лесных муравьёв (*Firmica rufa*) в пределах лесных кварталов Крапивенского участкового лесничества (Крапивенской дачи), относящегося к ГУ ТО «Плавское лесничество».

Цель исследования – изучить степень развития и благополучия комплексов гнёзд рыжих лесных муравьёв в лесонасаждениях Крапивенского участкового лесничества и выявить влияние природных и антропогенных факторов на состояние муравейников.

Предмет исследования: изучение и анализ степени развития и благополучия муравейников в лесонасаждениях засечного леса.

Задачи исследования: познакомиться с методикой изучения комплексов муравейников; изучить строение муравьиного гнезда; провести рекогносцировочное обследование лесных сообществ на пробных площадях Крапивенского участкового лесничества; провести инвентаризацию муравьиных гнёзд на изучаемых пробных площадях леса и установить структуру комплексов муравейников; выполнить учёт количества муравьиных троп на каждой пробной площади леса, выяснить их назначение, установить наличие связи между муравейниками; измерить и вычислить параметры муравьиных гнёзд на пробных площадях леса и провести их сравнительный анализ; выявить влияние природных и антропогенных факторов на состояние комплексов муравейников.

Место проведения исследования. Наши исследования проводились в лесонасаждениях Крапивенского участкового

лесничества, находящихся вблизи с. Крапивна и д. Орлово (Щекинский район, Тульская область).

Крапивенское участковое лесничество, являющееся структурной частью Плавского лесничества, состоит из двух лесных дач (бывших лесничеств): Крапивенской лесной дачи площадью 4023 га (кварталы № № 1 – 124 и 238 – 246) и Ярцевской лесной дачи площадью 3099 га (кварталы №№ 1 – 62, 64 – 81 и 147 – 165). Наши исследования проводились в лесонасаждениях кварталов №№ 107, 109 и 112, расположенных вблизи автодороги Орлово – Никольское и лесной дороги, пересекающей ряд лесных кварталов вблизи д. Орлово.

Сроки проведения исследования. Экспедиционно-полевые исследования с последующей первичной камеральной обработкой выполнялись в течение июня – августа 2018-2020 гг. В полевых и камеральных работах по изучению растительного покрова лесонасаждений Крапивенского участкового лесничества с последующей ревизией муравьиных гнёзд на пробных площадях леса участвовали члены НОУ «Поиск», в том числе и я, поскольку тема исследования вызвала у меня большой интерес. В период с августа по декабрь 2020 года результаты экспедиционно-полевых и камеральных работ, выполненных в течение трех полевых сезонов, были систематизированы, обобщены и проанализированы, что позволило подготовить и оформить научно-исследовательскую работу. В данной работе использовался ряд учебно-методических пособий и практических руководств, применяющихся в практике исследовательской деятельности со школьниками [4-7, 10, 17, 19-20].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Эколого-биологическая характеристика объектов исследования

Муравьи – общественные насекомые отряда перепончатокрылых, живущие большими семьями, которые насчитывают иногда несколько миллионов особей. Рыжий лесной муравей (*Formica rufa* L.) обитает, как правило, в хвойных, смешанных и лиственных лесах возрастом свыше 40 лет [6, 7, 15, 20]. Одним из главных факторов, влияющих на биотопическое распределение муравьев, является характер растительности. Рыжие лесные муравьи – общественные насекомые, играющие большую роль в жизни леса. Они устраивают характерные гнезда с куполом из растительных остатков – муравейники. Гнезда муравьев одного вида, имеющие общее

происхождение и единую территорию, образуют комплексы гнезд. Комплекс муравейников – это компактно расположенная группа гнезд, не разделенных не преодолимыми для муравьев преградами (реками, ручьями, асфальтовыми дорогами, безлесными разрывами шириной более 30 м). Обычно комплексом можно считать группу муравейников при их количестве 7 – 8 на гектар, если в такой группе имеются гнезда разных размеров, в том числе гнезда с диаметром купола более 1,2 м и высотой более 0,7 м.

2. Изучение строения муравьиного гнезда

Известно, что гнездо рыжих лесных муравьев состоит из следующих основных частей [4-7, 18]: *наземного купола*, включающего внутренний конус и покровный слой; *подземной части*, включающей системы ходов и камер; *гнездового вала*. Как показали результаты нашего исследования, рыжие лесные муравьи, как правило, сооружают *наземный купол* из растительных материалов, скрепленных почвой и смолой. Купол муравейника имеет две выраженные части: *покровный слой* и *внутренний конус*. Для получения представлений о конструкции муравьиных гнёзд в качестве модели был детально обследован действующий высокий объемный муравейник, обнаруженный на поляне в квартале № 113 Крапивинского лесничества (см. рис.1).



Рис. 1. Модельный муравейник

Результаты измерений и вычислений параметров действующего (модельного) муравейника оказались такими:

- высота купола – 1,25 м;
- диаметр основания купола – 2,05 м;
- ширина вала – 0,25 м;
- объем гнезда - 3,95 м³;
- площадь основания купола – 2,97 м².

Гнездо имело широкий внешний вал из вынесенной на поверхность суглинистой почвы с примесью сухих веточек, чешуек шишек, кусочков растений.

3. Рекогносцировочное обследование лесонасаждений и закладка пробных площадей.

Объектами исследования стали муравьиные гнезда в кварталах №№ 107, 109 и 112 лесонасаждений Крапивенского участкового лесничества, расположенных вблизи д. Орлово и автодороги Орлово – Никольское в пределах северо-восточной части Щекинского района Тульской области (см. рис. 2 – 3).

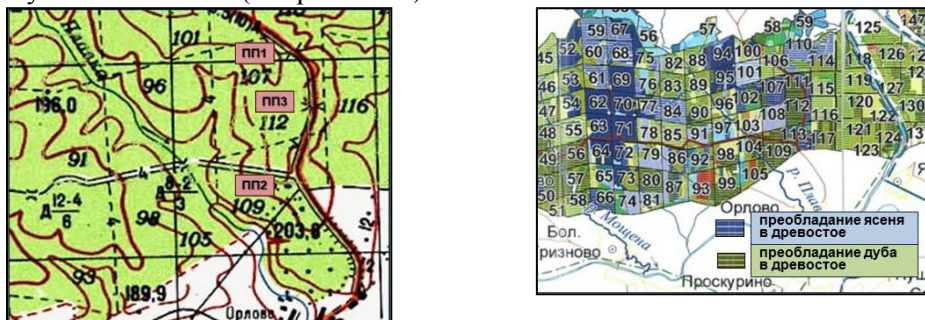


Рис. 2 - 3. Местоположение пробных площадей (на схеме слева) и породный состав лесонасаждений (на схеме справа) в кварталах Крапивенского лесничества

При маршрутном рекогносцировочном обследовании лесонасаждений выделено три наиболее типичных участка леса, расположенных в указанных кварталах, имеющих то или иное количество муравейников. На данных участках лесонасаждений были заложены пробные площади (ПП) размером 100 x 100 м.

4. Изучение структуры комплексов муравейников

При обследовании пробных площадей учтено всего 34 муравьиных гнезда, которые пронумерованы, а результаты обследования каждой пробной площади обобщены и занесены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты изучения комплексов муравьиных гнёзд на пробных площадях лесонасаждений Крапивенского участкового лесничества

Номер ПП	Общее кол-во муравьиных гнёзд	В том числе:				Общее кол-во муравьиных троп	в том числе:		Длина тропы, м		Ширина тропы, м	
		одиночных	колоний	строящихся	заброшенных		кормовых	обменных	min	max	min	max
ПП1	15	2	10	2	1	60	32	28	1,5	28,0	0,10	0,30
ПП2	7	1	5	0	1	29	19	10	1,0	45,0	0,15	0,20
ПП3	12	2	9	1	0	52	29	23	1,0	63,0	0,05	0,35

Анализ данных таблицы позволил сделать вывод, что наибольшим благополучием отличается комплекс муравейников ПП2, состоящий из 15 гнёзд, наименьшим – комплекс муравейников на ПП1, включающий всего 7 гнёзд.

В результате наблюдений за муравьиными потоками выделено два типа троп: *кормовые*, по которым муравьи-фуражиры собирают и приносят пищу с кормовых участков, бегут к колониям тлей на деревьях, кустарниках и травах; эти тропы, как правило, длинные и широкие, довольно часто имеют два-три разветвления; *обменные*, служащие для связи семей (гнёзд), для переноса строительного материала к новым гнездам; они несколько короче кормовых.

Следует отметить, что тропы обоих типов проложены не только по почвенному покрову, но и по стволам поваленных деревьев, сучьям, кочкам. По обменным тропам муравьи нередко передвигаются разнонаправлено, в несколько потоков. Максимальная интенсивность движения муравьиных потоков зафиксирована по направлению к строящимся гнездам.

Изучением местоположений муравейников на ПП установлено, что большая часть гнёзд находится на относительно светлых участках леса, примыкая к стволам деревьев, пням, микровозвышениям рельефа, а также у подножий толстых стволов деревьев, на открытых местах, вблизи лесных тропинок.

5. Измерение и расчет параметров муравьиных гнёзд

Муравейники, образующие комплексы на изучаемых ПП, отличались параметрами, о чём свидетельствовали результаты измерений и расчетов параметров муравьиных гнёзд, вычисления минимальных, максимальных и средних значений каждого параметра, занесенные в табл. 2. Примечательно, что одним из важнейших показателей эколого-санитарного и лесопатологического состояния леса является плотность поселения муравьёв, также рассчитанная для каждой пробной площади и внесенная в табл. 2.

Таблица 2

Обобщенные результаты измерений и расчетов параметров муравьиных гнёзд и плотности поселения муравьёв на пробных площадях лесонасаждений Крапивенского участкового лесничества

Но-мер ПП	К-во муравьиных гнёзд	Высота купола гнезда, Н, м			Диаметр основания купола гнезда, D, м			Объем муравьиного гнезда, V, м ³			Площадь основания купола гнезда, S, м ²			Плотность поселения муравьёв, F, м ² /га
		min	max	ср.	min	max	ср.	min	max	ср.	min	max	ср.	
1	15	0,34	0,95	0,68	0,85	1,95	1,42	0,15	1,91	0,83	0,65	2,98	1,71	25,71
2	7	0,32	0,65	0,49	0,84	1,40	1,13	0,13	0,64	0,38	0,56	1,54	1,06	6,34
3	12	0,33	1,10	0,75	0,86	2,25	1,46	0,13	3,84	1,17	0,58	3,97	1,85	22,16

Анализом структуры комплексов муравейников выявлено, что плотности поселения муравьёв на ПП1 и ПП3 близки (25,71 м²/га и 22,16 м²/га соответственно). Плотность поселения муравьёв на ПП2 в 3,5 раза меньше, чем на ПП3, и в 4,0 раза меньше, чем на ПП1. Таким образом, на двух изученных пробных площадях лесонасаждений Крапивенского участкового лесничества установлена сравнительно высокая плотность гнезд рыжих лесных муравьёв, что является показателем экологического благополучия изучаемых лесных сообществ.

ВЫВОДЫ

1. В ходе рекогносцировочного обследования лесонасаждений в кварталах №№ 107, 109 и 112 заложены три пробных площади,

на которых проведено геоботаническое описание лесных сообществ и ревизия муравьиных гнёзд.

2. Изучением местоположений муравейников на пробных площадях установлено, что большая часть гнёзд приурочена к относительно светлым участкам леса, примыкая к стволам деревьев, пням, микровозвышениям рельефа, а также к подножиям стволов деревьев, обочинам дорог и лесных тропинок.

3. Инвентаризацией муравейников на изученных пробных площадях леса обнаружено всего 34 гнезда: 15 муравейников на ПП1, 7 – на ПП2, 12 – на ПП3. Комплексы муравьиных гнёзд включали по 1–2 одиночных муравейника, колонии по 5–10 гнёзд, а также по 1–2 строящимся и заброшенным муравейникам.

4. Наиболее высокие значения параметров муравейников (высота и диаметр основания купола, площадь основания и объем гнезда) выявлены в комплексах гнёзд, расположенных на ПП1 и ПП3, самые низкие – на ПП2. При этом средние значения ряда параметров гнёзд, расположенных на ПП1 и ПП3, примерно одинаковы, а средние значения параметров гнёзд на ПП2 в 1,5–3,0 раза меньше соответствующих параметров на ПП1 и ПП3.

5. Анализом структуры комплексов муравейников показано, что плотности поселения муравьёв на ПП1 и ПП3 близки (25,71 м²/га и 22,16 м²/га соответственно). Плотность поселения муравьёв на ПП2 в 3,5 раза меньше, чем на ПП3, и в 4,0 раза меньше, чем на ПП1.

6. Изучением влияния природных и антропогенных факторов на комплексы муравьиных гнёзд в лесонасаждениях Крапивинского участкового лесничества установлено, что муравейники на ПП1 и ПП3 находятся в относительно благополучном экологическом состоянии, а муравейники на ПП2 характеризуются экологическим неблагополучием, обусловленным последствиями негативного природно-антропогенного воздействия.

Список использованной литературы

1. Биологическое разнообразие лесных экосистем. // Сб. научных трудов. – М.: Международный институт леса, 1995. – 356 с.
2. Гиряев М.Д. Состояние и проблемы лесовосстановления в Российской Федерации. // Лесохозяйственная информация. – 2003. - № 3. – С. 10 – 13.
3. Длусский Г.М., Букин А.П. Знакомьтесь: муравьи! – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 57-58, 99-101.

4. Дунаев Е.А. Муравьи Подмосковья: Методы экологических исследований // Биология: Приложение к газете «Первое сентября». – 2003. - № 19. – С. 10 – 12.
5. Захаров А.А. Муравей, семья, колония. – М.: Наука, 1978. – 224 с.
6. Захаров А.А. Рыжие лесные муравьи и защита их гнезд огораживанием. – М.: Изд-во Международного социально-экологического союза, 2002. – 18 с.
7. Изучайте природу! Методический сборник работ школьников. - Выпуск 1. – Сост. Н.П. Харитонов. – М., МГДТДиЮ, 2014. – С. 3 – 28.
8. Ихер Т.П. «Шуми, шуми, зеленый лес!»: Учебно-методическое пособие для педагогов и школьников по изучению лесных экосистем. / Под общей ред. Н.Е. Шишириной. – Тула: ЗАО «Гриф и К», 2008. – 136 с.
9. Комплексная экологическая практика школьников и студентов: Учебно-методическое пособие / Под ред. проф. Л.А. Коробейниковой. – СПб.: Крисмас+, 2012. – 268 с.
10. Лес и лесное хозяйство: Учебное пособие-практикум для учителей общеобразовательных школ / Под общей ред. А.П. Петрова. – М.: Всемирный банк, 2016. – 224 с.
11. Маевский П.Ф. Флора средней полосы Европейской части России. – 10-е изд. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 600 с.
12. Мамаев Б.М., Медведев Л.Н., Правдин Ф.Н. Определитель насекомых Европейской части СССР. – М.: Просвещение, 1976.
13. Морозов Г.Ф. Учение о лесе. – М.: Просвещение, 1949. – 314 с.
14. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: Учебное пособие для вузов. – Изд. 2-е, дополн. – М.: Агентство «ФАИР», 20012. – 320 с.
15. Полянский И.И. Ботанические экскурсии: Пособие для учителей. – 3-е изд., исправл., дополн. / Под ред. проф. П.И. Боровицкого. – М.: Просвещение, 1968. – 243 с.
16. Усынови заказник: Методическое пособие для юных защитников природы / Сост. А.А. Могильнер и Е.Л. Яхонтов. – М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2015. – 43 с.
17. Халифман И.А. Операция «Лесные муравьи». – М.: Лесная промышленность, 1967. – 263 с.
18. Харитонов Н.П. Исследуем природу: Учебно-методическое пособие по организации исследовательской деятельности школьников в полевой биологии.–М.:МИОО; Библиотека журнала «Исследователь/Researcher», 2008. – 192 с.

19. Харитонов Н.П., Дунаев Е.А. Изучение внегнездовой жизни муравьев: Методическое пособие по выполнению учебно-исследовательской темы. – М., МГДПиШ, 1992. – 33 с.
20. Чуенков В.С. Лесопользование в России. // Лесохозяйственная информация. – 2003. - № 3. – С. 14 – 19.
21. Энциклопедия лесного хозяйства. – В 2-х томах. - М.: ВНИИЛМ., 2006. - 416 с.

ЛЕГЕНДЫ И БЫЛИ УСАДЬБЫ ГАРТУНГОВ В ТУЛЬСКОЙ ГЛУБИНКЕ

Щербакова Анастасия,

обучающаяся МБОУ «Пришненская средняя школа № 27»,

Щекинский район

руководитель – Ихер Татьяна Петровна,

учитель биологии и экологии

ВВЕДЕНИЕ

Природно-культурное наследие – объекты смешанного типа которые невозможно отнести к числу чисто природных либо культурных памятников. Как правило, к ним относятся такие объекты, как мемориальные музеи, расположенные в старинных дворянских усадьбах, парки и сады, бульвары и скверы, дающие высокое эстетическое наслаждение ландшафтами или своим включением в окружающие пейзажи, имеющие уникальное сочетание разумно преобразованных для целей рекреации или проживания природных объектов (часть леса, небольшие реки, ручьи, пруды и пр.).

На территории Тульской области сохранилось 305 старинных усадеб, часть которых в разное время принадлежала русским писателям, поэтам и просветителям, а также их потомкам. По числу старинных усадеб Тульская область может претендовать на одно из ведущих мест в России [8]. По-разному складывались судьбы, как владельцев-хозяев, так и их усадебных имений, и парков: одни усадьбы и по сей день имеют всемирную известность и посещаются сотнями тысяч туристов и гостей Тульской области. К их числу принадлежат, например, государственный мемориальный и природный заповедник «Музей-усадьба Л.Н. Толстого «Ясная Поляна», государственный музей-усадьба В.Д. Поленова и др.

Не меньший интерес по своей колоритности и необычности представляют знаменитые парки Тульской области. В деревне

Дворяниново находится созданный в 1990-е годы музей и парк Андрея Тимофеевича Болотова – известного русского учёного, философа, писателя, энциклопедиста, одного из родоначальников русской агрономической науки.

Однако имеется множество забытых старинных имений. Например, в имении Дельвигов в Хитрово, расположенном в излучине реки Снежеди, плавно огибающей усадьбу, сохранились остатки сада и парка. В имении И.Ф. Афремова, известного тульского историка-краеведа и публициста, сохранились остатки липовых аллей и пруд. В селе Велье-Никольском имеются остатки усадьбы известного издателя А.С. Суворина с садом, парком и прудами.

В наши дни разработано 25 эскизных проектов реставрации усадеб, расположенных на территории Тульского региона, в том числе усадьбы Гартунгов (Ясногорский район), Тургеневых (Чернский район), а также усадьбы в Оленьково (Веневский район) и в Бобриках (город Донской) [9].

Настоящая работа посвящена изучению одной из забытых усадеб тульской глубинки, в давние времена известной в России благодаря её знаменитым владельцам, созданной по проекту хозяев и покинутой ими вследствие трагических событий, для составления историко-эколого-краеведческого путеводителя.

Цель работы – изучить культурно-исторические, природные и эколого-биологические особенности бывшей усадьбы Л.Н. и М.А. Гартунгов в деревне Федяшево для дальнейшего использования в экскурсионной деятельности.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- 1) собрать и проанализировать историко-культурные сведения об усадебном имении Л.Н. и М.А. Гартунгов в деревне Федяшево;
- 2) посетить бывшее имение и провести его комплексное описание;
- 3) провести эколого-биологическое обследование бывшего парка в усадьбе Гартунгов с последующей оценкой состояния липового древостоя;
- 4) провести комплексное изучение Федяшевского пруда и оценить его экологическое состояние;
- 5) изучить лесонасаждения в правобережье Федяшевского пруда и дать оценку их экологического состояния;
- 6) сделать общий анализ экологического состояния территории бывшей усадьбы Гартунгов;

7) используя собранную информацию и результаты собственного исследования, рассмотреть возможность разработки путеводителя по территории и окрестностям старинной усадьбы в д. Федяшево.

Методы исследования: работа с литературно-биографическими источниками, архивными материалами; экспедиционно-полевые исследования, включающие обследование усадьбы (остатков дома, хозяйственных построек, парка, пруда), прилегающих лесонасаждений; дендрологический и биоценотический анализ аллей и лесонасаждений; биоценотическое изучение пруда; общая оценка экологического состояния бывшей усадьбы.

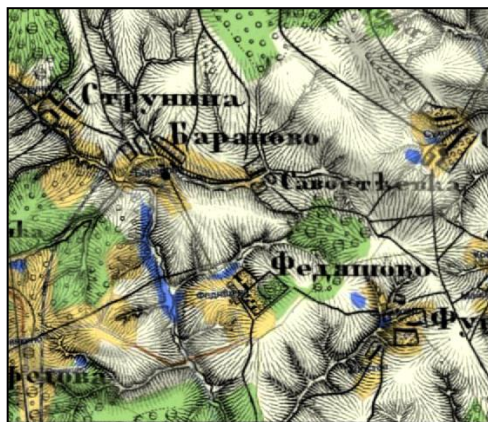
Сроки проведения исследования: весна-лето 2019 г. – анализ литературных источников, экспедиционно-полевые исследования, камеральная обработка собранных материалов; лето-осень 2020 года – единичные выезды в усадьбу, обобщение и анализ собранных литературных и экспедиционных материалов, оформление исследовательского проекта.

ОПИСАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ БУДУЩИХ ЭКСКУРСИЙ ПО ФЕДЯШЕВСКОЙ УСАДЬБЕ

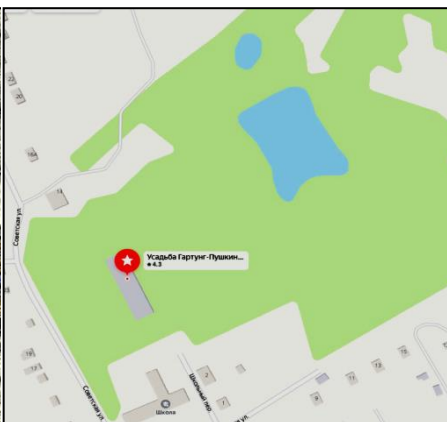
1. Листая страницы прошлого имени Гартунгов. В наше время Федяшево – небольшой сельский населенный пункт в довольно удаленном от городского шума и суеты месте. Деревня расположена в 4,0 км от пос. Ревякино Ясногорского района, где имеется станция Ревякино Московско-Курской железной дороги. А когда-то здесь находился ипподром международного значения. В царской России селение, где была помещичья усадьба, называлось «сельцом». Сельцу Федяшево более 350 лет! [11].

Первое упоминание о Федяшеве относится к XVII веку: в Переписной книге за 1646 год оно значится как поместье Гаврилы Осиповича Мясново, представлявшего древний русский дворянский род, владевший землями в Рязанской, Тамбовской, Харьковской и Тульской губерниях. Дворяне Мясново продали поместье, перебравшись в Тулу, а на берегу речки Федяшевки поселился подполковник Степан Титов. В сороковых годах XIX века деревни в этом районе стал скупать генерал-лейтенант от инфантерии (пехота) Николай Гартунг, происходивший из дворян Лифляндской губернии. Николай Иванович не получил в наследство именина, вот и решил его купить: он приобрел сельцо Михайловку и Долгой Колодезь в Орловской губернии, а затем – сельцо Федяшево, часть села Бараново, деревни Струнино и Нефедово в Тульской губернии.

Обосновался генерал в Федяшеве, и с тех пор эти места были связаны с такими фамилиями, как Пушкины (родственники великого поэта А.С. Пушкина), Челищевы и Хомяковы (родственники известного славянофила и поэта А.С. Хомякова) [2, 6, 11].



**Местоположение сельца
Федюшово
на карте Тульского уезда (1863 г.)**



**Местоположение усадьбы в
д. Федяшево на карте
Тульской области (2021 г.)**

Третий ребенок в семье Н.И. Гартунга, Леонид, получил в наследство сельцо Федяшево. Леонид Николаевич Гартунг (на фото слева) учился в Пажеском императорском корпусе вместе со своими друзьями, сыновьями великого поэта А.С. Пушкина. Очевидно, через них он и познакомился с Машей, любимой старшей дочерью А.С. Пушкина [6, 9]. К моменту замужества Мария (на фото справа), которой исполнилось 28 лет, уже в течение восьми лет была фрейлиной государыни Марии Александровны, жены императора Александра II. Сразу после свадьбы в 1860 году супружеская чета переехала в Тульскую губернию в имение Гартунгов. Именно Мария была автором проекта, по которому и была построена усадьба в сельце Федяшеве...



Леонид Николаевич Гартунг



Мария Александровна Пушкина

Главный дом был построен по эскизам и рисункам Марии Александровны. Двухэтажный дом был красивым, просторным, удобным и располагался в живописном месте. Он дом поражал своими размерами: на первом этаже были комнаты для прислуги и гостей, кабинет Л.Н. Гартунга, огромная библиотека и камин, а на втором этаже – 11 больших залов [3, 6]. Наверху, посередине дома, была зала, проходящая поперек дома, с окнами на балкон, с въездом под колонны балкона с одной стороны, а с другой – с окнами, выходящими в парк с липовыми аллеями [3, 10]. Перед главным домом был цветник, окруженный акациями. Въезжая между двух башен в усадьбу, хозяева и гости по кругу подъезжали под колонны к главному входу в дом. В кругу перед колоннами с каждой стороны были посажены кусты белой сирени и жасмина. Над колоннами располагался балкон второго этажа. На другой стороне дома был разбит парк из липовых аллей и лужаек. Главная липовая аллея вела к знаменитому Федяшевскому пруду, где можно было отлично искупаться и половить рыбу. На середине пруда имелся полуостров называемый хозяевами «островком», где в тёплое время года под тенистой сенью густых крон высоких деревьев устраивались милые застолья, у самовара велись беседы с домочадцами и гостями [2, 6, 9]. В наши дни усадьба представляет собой развалины, заросшие и утопающие в горах мусора.

2. Эколого-биологическое описание усадебного парка. В XIX веке в усадебных регулярных парках было принято разбивать аллеи, обсаженные тенистыми деревьями. Липовый парк федяшевской усадьбы, оформленный с помощью приёмов регулярной и пейзажной

планировки, включал три аллеи разной длины и местоположения, чередующиеся с большими лужайками и примыкал к двум каскадным прудам, сооруженным на маленькой речке Федяшевке, правобережном притоке реки Тулицы.

Самая короткая аллея, ведущая от усадебного дома перпендикулярно к пруду, имела протяженность около 400 м и ширину 5,0 – 5,5 м. Деревья высотой 25 – 30 м посажены на расстоянии 3,5 – 4,0 м друг от друга. Стволы лип имеют правильное ветвление и хорошо развитые кроны; кора гладкая. Сомкнутость крон деревьев в ряду составляет 0,80 – 0,90, в аллее – 0,40 – 0,50. Травяной покров сплошной, представлен теневыносливыми видами растений: снытью обыкновенной, копытнем европейским, ландышем майским, пролесником многолетним, кочедыжником женским и пр.

Вторая аллея протяженностью около 1,0 км, огибающая левобережье Федяшевского пруда, имеет ширину 9,5 – 10,0 м. Расстояние между липами в рядах составляет 4,0 – 4,5 м. Деревья достигают в высоту 28 – 30 м, диаметры стволов в интервале 35 – 45 см. Отклонений от нормальной формы стволов не обнаружено: все деревья характеризуются относительно прямыми стволами. Сомкнутость крон деревьев в рядах составляет 0,85 – 0,90; в аллее – 0,50 – 0,65.

С внешней стороны ряда третьей аллеи, расположенной вдоль руслового пруда встречаются куртины лещины обыкновенной, бузины красной, жимолости лесной. Травяной покров сплошной, представлен видами лесной и луговой флоры, аналогичными флористическому составу самой длинной аллеи.

Между липовыми аллеями парка встречаются большие и маленькие зелёные лужайки с довольно большим видовым разнообразием луговых трав.

3. Каков же Федяшевский пруд? Пруд бывшего имения Гартунгов, среди местного населения именуемый Барским прудом, представляет собой запруженное русло речки Федяшевки, малого левобережного притока реки Тулицы, протекающего вдоль северной окраины деревни Федяшево.

Пруд имеет овально-вытянутую форму, в его восточной части расположен небольшой полуостров, соединяющийся с прилегающими к берегам пруда лесонасаждениями. Вдоль левобережья Федяшевского пруда расположены остатки липовых аллей усадебного парка, по правому берегу пролегла грунтовая дорога, а за ней лесонасаждения в виде небольших рощиц с обширными полянами. С западной стороны

пруда – широкая земляная плотина, за которой просматривается русло Федяшевки, густо заросшее древесно-кустарниковой и травянистой флорой. Водоток возобновляется лишь вблизи устья речки, впадающей в реку Тулицу, подпруженную на данном участке течения плотиной на автодороге Ревякино – Федяшево.

4. Эколого-биологическая характеристика лесонасаждений в правобережье усадебного пруда. Нами достаточно детально обследованы лесонасаждения, примыкающие к правобережью руслового пруда и, вероятно, входящие в усадебные земли Гартунгов. При этом было заложено 5 пробных площадей размером 50 x 50 м, на которых проведено комплексное исследование лесной экосистемы. Следует особо остановиться на рельефе, который представлен множеством мезо- и микроформ. Лес куртинно-поляннго типа местами сильно завален упавшим древостоем, крупномерной и мелкой растительной ветошью. Среди деревьев обнаружено множество пней разной высоты, замшелых, трухлявых, покрытых телами дереворазрушающих грибов.

Дендрологическим анализом установлено, что большую часть составляют деревья 2 и 3 классов бонитета, имеющие высоту 25 – 28 м. Сомкнутость крон, глазомерно оцененная по их проекциям, составляет 0,65 – 0,80. Проективное покрытие травами колеблется в диапазоне 35 – 50%, что можно объяснить условиями освещения и особенностями мезо- и микрорельефа.

Визуальная оценка состояния древостоя по внешним признакам, проведенная по 5-балльной шкале, составленной на основе «Санитарных правил в лесах Российской Федерации» позволила установить следующее:

- коэффициенты состояния каждого вида дерева на изучаемых участках лесонасаждения составили: для клёна остролистного – 2,25; для ясеня обыкновенного – 1,95; для липы сердцевидной – 2,72; для берёзы повислой – 3,05; для ольхи чёрной – 1,08; для ивы козьей – 1,05; для ивы ломкой – 1,02;

- коэффициент состояния древостоя в целом, рассчитанный как среднее арифметическое средних баллов состояния семи пород деревьев, составил 1,97. Исходя из существующих нормативных документов, состояние изучаемого лесонасаждения характеризуется как ослабленное [4].

Таким образом, обобщая результаты изучения лесонасаждений на водосборе Федяшевского пруда, приходим к заключению о его

неблагополучном экологическом состоянии, особенно сильно проявленном всеми древесными породами в левобережной зоне пруда.

5. Анализ проявления новomosковской геомагнитной зоны в окрестностях Федяшевской усадьбы. Установленные свидетельства отклонений от нормального развития деревьев в лесонасаждении вблизи бывшей усадьбы Гартунгов навели на мысли о существовании в данной местности геопатогенной зоны. Известно, что аномальная (геомагнитная, геопатогенная) зона – это территория, на которой регулярно наблюдаются явления, не согласующиеся с официальной наукой либо не характерные для данной местности; в народе такие места называют проклятыми или чёртовыми. Для подтверждения нашей догадки мы обратились к интернет-ресурсам [13-17].

В переводе с греческого *геопатоген* – земля, приносящая страдания и рождающая болезнь (гео – земля, патос (*patos*) – страдание, болезнь, ген (*genes*) – рождающий). Существует много определений геопатогенных зон, однако наиболее краткое и информативное определение дано специалистом-геофизиком Владимиром Кибриным [17]: «Геопатогенной зоной называется участок земной поверхности, негативно воздействующий на людей, растения, животных или другие живые организмы, а также на строения или иные неживые объекты...». По мнению учёного, берёза, липа и большинство хвойных деревьев в геопатогенных зонах развиваются хуже, искажается форма ствола и кроны, макушки и молодой прирост могут усыхать, появляются деревья с раздвоенными вершинами, на них могут возникнуть наросты и т.п.

Подобные нарушения морфологии стволов установлены нами при обследовании лесонасаждений на сильно пересечённом рельефе правобережья Федяшевского пруда в бывшем имении Гартунгов. Следовательно, мы провели наше исследование в аномальной, или геопатогенной зоне, о чём свидетельствовали обнаруженные нами деревья разных пород с ненормально развитыми стволами и кронами.

Приведём одну из публикаций, найденных в сети Интернет, о результатах посещения группой корреспондентов тульской газеты «Слобода» федяшевского имения Гартунгов [17]: «...в Федяшеве наблюдаются значительные нарушения хода и восприятия времени...»; «...у нас отказывался нормально работать компас: стрелка указывала в обратном направлении, хотя залежей металлов в этой местности никогда не бывало...»; «...Местные животные и птицы тут избегают определенного места, а конкретно – практически до основания

разрушенного имения Марии Александровны Гартунг, дочери великого русского поэта Александра Пушкина...».

ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОБСЛЕДОВАНИЯ УСАДЬБЫ

1. Анализом различных литературных источников выявлены богатые культурно-исторические и природные особенности имения в сельце Федяшеве, позволившие оценить существенный вклад супругов Л.Н. и М.А. Гартунг в развитие садово-паркового строительства в Тульской губернии.

2. Современное состояние бывшей Федяшевской усадьбы крайне неудовлетворительное: главный дом сильно руинирован, сохранившиеся хозяйственные постройки находятся в полуразрушенном состоянии; сохранился липовый парк и два каскадных пруда, один из которых практически зарос лесом.

3. Липовые аллеи парка находятся в относительно удовлетворительном экологическом состоянии; морфологических отклонений от нормы в стволах и кронах деревьев не выявлено.

4. Федяшевский пруд характеризуется относительно удовлетворительным экологическим состоянием: водоём представляет собой бета-мезосапробную зону со слабо загрязненными водами 2-3 и 3 классов качества, пригодными для орошения, рыболовства и рекреации.

5. Лесонасаждения, расположенные в правобережье Федяшевского пруда, находятся в экологически неблагоприятном состоянии, выражающемся в существенных морфологических отклонениях от нормального развития стволов, крон и листьев деревьев как широколиственных, так и мелколиственных пород, а также в слабом состоянии древостоя.

6. Ярко выраженное экологическое неблагополучие Федяшевского леса, вероятно, обусловлено влиянием геомагнитной (геопатогенной) зоны, в которой расположено бывшее имение Л.Н. и М.А. Гартунг.

Федяшевская усадьба как объект для экскурсий: будем оптимистами! В Ясногорском районе есть деревня Федяшево, в которой многие десятилетия назад в дворянской усадьбе жила старшая дочь всеми любимого поэта Александра Сергеевича Пушкина – Мария. Её супруг, генерал Леонид Николаевич Гартунг, был управляющим Императорскими конными заводами в Туле и Москве. Имение было одним из красивейших в Тульской губернии...

На начало XXI века от былого величия и лоска старинной усадьбы не осталось и следа. Главный дом, памятник классицизма 1820-1830-х гг., в руинах, из целостного великолепия садово-паркового искусства XVIII-XIX веков сохранился лишь верхний пруд с липовыми аллеями. До недавнего времени отличительной особенностью некогда одной из именитых старинных тульских усадеб были горы строительного мусора.

В 2019 году стартовал пилотный проект по возрождению усадьбы Федяшево – объекта культурного и природного наследия Тульской области. Активное участие в благоустройстве парковой зоны, очистке территории от мусора принимали активисты общественной организации регионального отделения политической партии «Деловая Россия». За год было расчищено 650 квадратных метров территории парка.

На сегодняшний день усадьба в Федяшево переживает новый этап. И началом этому стало приведение её территории в порядок, очистка от мусора и кромирование 30 старых лип. Все это стало первым важным шагом в реализации большого социального проекта «Возрождение усадьбы Федяшево, как драйвер социально-экономического развития региона», инициатором которого выступило некоммерческое партнерство по развитию благотворительных традиций и сохранению объектов культурного наследия «Русская усадьба». Опыт и механизмы, наработанные в процессе восстановления усадьбы Федяшево, могут быть применены для спасения других подобных объектов культурно-исторического и природного наследия.

По нашему мнению, уже сегодня можно проводить экскурсии по территории Федяшевской усадьбы.

Список использованных литературных источников

1. Губанов И.А., Киселева К.В. и др. Определитель сосудистых растений Центра европейской России. – 2-е изд., дополн. и перераб. – М.: Аргус, 1995. – 500 с.
2. Давыдов Б.Б., Шабанова Н.Н. М.А. Пушкина и Л.Н. Гартунг. // Вестник архивиста. – 2010. - № 3. С. 127 – 139.
3. Знаменитые тульские усадьбы и их владельцы. – М.: НП «Русская усадьба», 2015.–560 с.
4. Ихер Т.П. «Шуми, шуми, зелёный лес!»: Учебно-методическое пособие для педагогов и школьников по изучению лесных экосистем. / Под общей ред. Н.Е. Шишириной. – Тула: ЗАО «Гриф и К», 2008. – 136 с.

5. Ихер Т.П., Шиширина Н.Е., Тарарина Л.Ф. Экологический мониторинг объектов водной среды: Методическое пособие для педагогов, студентов и школьников. / Под ред. докт. биол. наук, проф. Л.Ф. Тарариной. – Тула: Гриф и К, 2014. – 92 с.
6. Куликов В.В. Тульское Федяшево – усадьба Гартунгов. // Сельская Россия, 2001. – С. 65 – 68.
7. Об особо охраняемых природных территориях (ООПТ) Тульской области. О природно-культурных объектах Тульской области. – Тула, 2011.
8. Русаков В.М. Рассказы о потомках А.С. Пушкина. – СПб.: Лениздат, 1999. – 187 с.
9. Тульские усадьбы. История и судьбы. – Тула: ИП Тенцер Б.Е., 2017. – 464 с.
10. Тульские усадьбы. Времена и нравы. – Тула: ИП Тенцер Б.Е., 2019. – 624 с.
11. Чертопруд М.В., Чертопруд Е.С. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод Центра европейской части России. – М., 2015. – 212 с.
12. Чижков А.Б. Тульские усадьбы. Каталог с картой расположения усадеб. – Смоленск: НП «Русская усадьба», 2011. – 208 с.
13. [Электронный ресурс]: [http:// www. geocaching.su](http://www.geocaching.su).
14. [Электронный ресурс]: [http:// www. grand-cru.com.ru](http://www.grand-cru.com.ru).
15. [Электронный ресурс]: [http:// www. fenomeni.ru](http://www.fenomeni.ru).
16. [Электронный ресурс]: [http:// www. kniga.com/](http://www.kniga.com/)
17. [Электронный ресурс]: [http:// www. tainy.net/3515-kurguzovskie-labirinty-pod-tuloj](http://www.tainy.net/3515-kurguzovskie-labirinty-pod-tuloj).

**«ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПИГМЕНТНОГО
АППАРАТА РАСТЕНИЙ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ НАТУРАЛЬНЫХ
КРАСИТЕЛЕЙ»**

Полторыхина Анна, Цыганова Елизавета,
обучающиеся ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ» «Детский технопарк
естественнонаучной направленности»
руководитель - Чернова Дарья Олеговна, педагог дополнительного
образования структурного подразделения ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ»
«Детский технопарк естественнонаучной направленности»

Растительные пигменты – это крупные органические молекулы, поглощающие свет определенной длины волны.

Пигменты высших растений делятся на две группы - хлорофиллы и каротиноиды. Роль этих пигментов состоит в том, чтобы поглощать свет и превращать его энергию в химическую энергию. Пигменты локализованы в мембранах хлоропластов, и хлоропласты обычно располагаются в клетке так, чтобы их мембраны находились под прямым углом к источнику света, что гарантирует максимальное поглощение света. [2]

Хлорофилл – зеленый пигмент растений, водорослей и цианобактерий, играющий важную роль в процессе фотосинтеза.

Каротиноиды - это желтые, оранжевые, красные или коричневые пигменты, которые сильно поглощают в сине-фиолетовой области. Обычно они замаскированы зелеными хлорофиллами, но хорошо выявляются перед листопадом, так как хлорофиллы в листьях распадаются первыми. Каротиноиды содержатся также в хромопластах некоторых цветков и плодов, яркая окраска которых служит для привлечения насекомых, птиц и других животных, участвующих в опылении цветков или распространении семян. [1]

Целью данной работы является исследование пигментного аппарата лепестков растений, выделение пигментов и окрашивание ткани полученными экстрактами в разных рН средах.

Выделено ряд задач:

1. выбрать наиболее яркие объекты исследования;
2. выделить пигменты из лепестков и выбрать цветы с наибольшими показателями каротиноидов;
3. произвести окрашивание ткани в разных средах (нейтральная, кислая, щелочная);
4. сделать палетку окрашенных тканей.

Исследования проводились в осенний период 2020 года. На территории областного эколого-биологического центра учащихся.

В качестве объектов исследования мы выбрали цветущие растения, произрастающие на территории эколого-биологического центра.



Рис.1 Сбор образцов



Рис. 2. Образцы исследования.

Нами были выбраны 8 исследуемых образцов: 1) Георгин; 2) Рудбекия; 3) Герань; 4) Фуксия; 5) Агератум; 6) Сальвия; 7) Цинния; 8) Бархатцы.

Во время исследования использовались следующие методы: полевые (сбор материала для исследования), лабораторные (методы выделения и определения пигментов, метод окрашивания ткани натуральными красителя).

Пигменты определяли спектрофотометрическим методом.

В результате проведенной работы были изучены 8 объектов и для окрашивания ткани выбраны 3 с наибольшего показателя каротиноидов.

Результаты определения и расчета пигментов.

Формула для расчета хлорофилла а следующая:

$S_{хла} = 13,95 \cdot A_{660} - 6,88 \cdot A_{620}$. Результаты представлены на диаграмме.

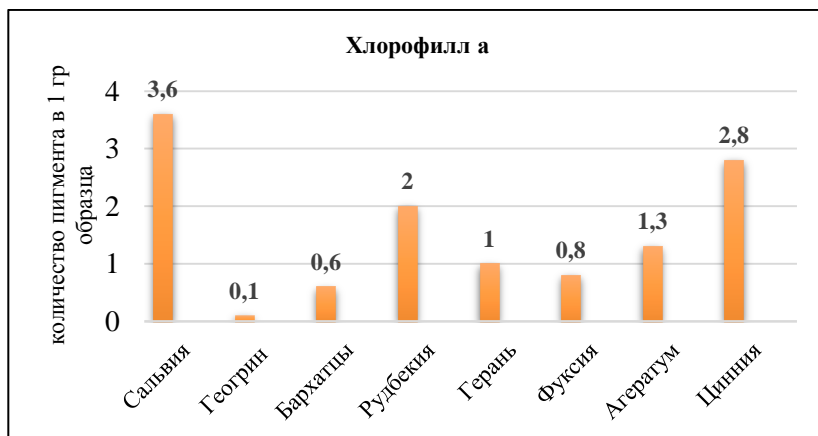


Рис. 3. Результаты определения хлорофилла а.

Высокое содержание хлорофилла а показали следующие растения: Сальвия, Рудбекия и Цинния.

Определение количества хлорофилл b: $S_{хлb} = 24,96 \cdot A_{620} - 7,32 \cdot A_{660}$.

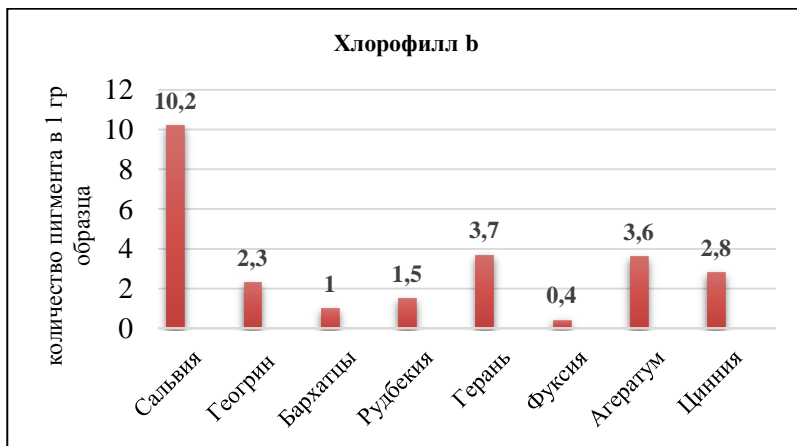


Рис. 4. Результаты определения хлорофилла b.

Хлорофилл b преобладает у Сальвии, Герани и Агератума.

Количество каротиноидов рассчитывали по следующей формуле:

$S_{к} = 1000 \cdot A_{470} - 2,05 \cdot A_{660} - 114,8 \cdot A_{620}$. Были получены следующие результаты:



Рис. 5. Результаты определения каротиноидов.

Самые высокие показатели наблюдались у Сальвии, Георгины, Рудбекии.

Именно каротиноиды придают интенсивность цвета (красный, желтый, оранжевый). Поэтому для окрашивания ткани мы выбрали эти растения.



Рис. 6. Подготовка сырья и окрашивание ткани.

Ткани окрашивали в кислой, щелочной и нейтральной средах. Для создания кислой среды использовали уксусную кислоту, для щелочной – соду.

Отделили лепестки от цветков и поместили их в сушильный шкаф до полного высыхания.

После чего отобрали навески высушенных образцов по 1 грамму, измельчили и поместили в фарфоровые чаши, залили водой и поставили на электрическую плитку до выделения пигмента.

Процедили полученный экстракт и поместили в него кусочек ткани, нагревали при низкой температуре в течении часа, далее оставляли на сутки остужаться. Ткань достали промыли под проточной водой и оставили сохнуть.



Рис. 7. Изготовление палетки окрашенных тканей.

Итогом работы стала палетка окрашенных тканей пигментами лепестков Сальвии, Георгина, Рудбекии в нейтральной, щелочной и кислой средах.

Литература

1. Грищенко А. Игра цветов, или пигменты в нашей жизни / А. Грищенко, С.В. Кодацкая // Биология – Первое сентября. – 2010. – №6 [Электронный ресурс]
2. <http://biologylib.ru>

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРЕПАРАТА АЛОЭ ВЕРА (ALOE VERA) КАК БАКТЕРИЦИДНОГО СРЕДСТВА»

Ионова Елизавета,

*обучающаяся ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ» «Детский технопарк
естественнонаучной направленности»*

*руководитель – **Крючкова Юлия Сергеевна,***

*педагог дополнительного образования структурного подразделения
ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ» «Детский технопарк естественнонаучной
направленности»*

В современном мире люди все чаще обращаются к народной медицине, которая использует лекарственные растения. Тема сохранения здоровья человека постоянно актуальна. Повсеместно известны бактерицидные свойства растения алоэ вера, проверенные многими лично на практике. Но не совсем удобно прикладывать целые кусок его стебля на пораненное место, поэтому мы захотели разработать новый более удобный в использовании формат применения алоэ вера в качестве лекарственного препарата [2, с.89].

Цель: создать бактерицидное средство на основе Алоэ вера в порошковой форме.

Задачи:

- изучить существующие распространенные методики приготовления Алоэ вера для дальнейшего использования;

- выбрать наиболее оптимальный по всем параметрам формат, агрегатное состояние, в котором будет находиться бактерицидный препарат;

- продумать, основываясь на уже существующих, свою методику приготовления препарата на основе Алоэ вера;

- провести соответствующие эксперименты после просушки Алоэ вера на семенах растений и микробиологическое исследование смыва рук, чтобы проверить, сохранились ли его дезинфицирующие свойства.

Алоэ вера (*Aloe vera*) – травянистый суккулент, принадлежит к роду Алоэ, семейство Асфodelовы. В его состав входят глюкоманан и ацемананн – это полисахариды, которые способствуют выработке эритроцитов, лейкоцитов, повышающих защиту организма от вирусов и инфекций, помогают в заживлении порезов и ожогов, в иммунных реакциях организма при повреждениях кожного покрова и внутренних органов. Также хорошо применяются регенерирующие характеристики и антиоксидантные свойства алоэ вера, оно помогает при дерматитах, пролежнях, крапивнице и прочих заболеваниях [1, с. 36].

Методы исследования

Для получения нового более удобного в использовании формата применения Алоэ вера в качестве лекарственного препарата было решено создать порошкообразное вещество из листьев Алоэ вера. В ходе работы нами были использованы следующие методики [3,4]:

1. Метод В.П. Филатова.
2. Сушка Алоэ вера.
3. Создание порошкообразного состояния листьев Алоэ вера.
4. Дезинфекция семян перед посевом.

Результаты исследования

После хранения листьев Алоэ вера по методу Филатова для получения порошкового состояния листьев Алоэ вера было выполнено следующие:

1. Листья мелко резались и высушивались в сушильном шкафу при температуре 75°C в течение 2-х дней (*Рисунок 1, Рисунок 2*).



Рисунок 1. Подготовка к сушке



Рисунок 2. Сушка листьев в сушильном шкафу

2. После высушивания листья были измельчены в ступке до порошкового состояния (*Рисунок 3*).

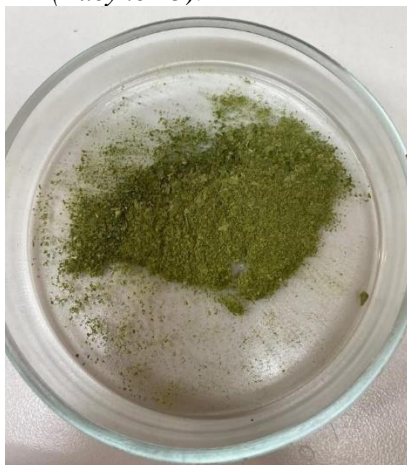
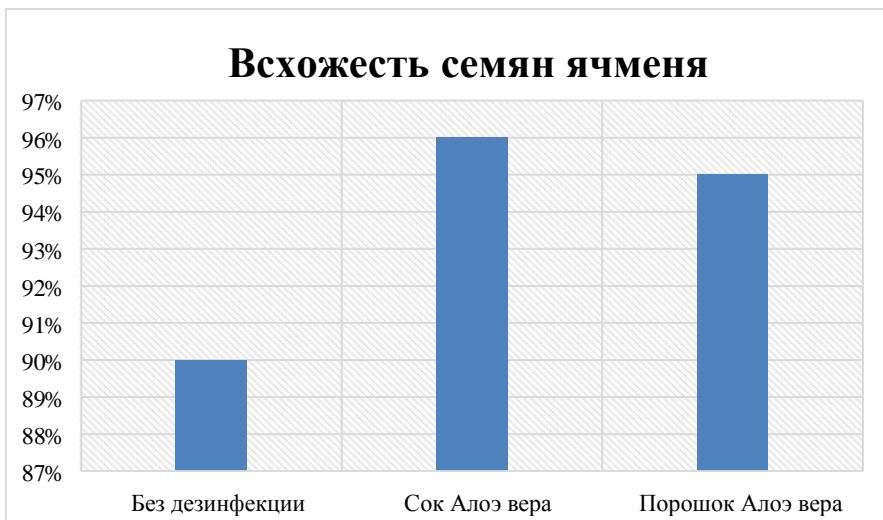


Рисунок 3. Образец полученного порошкообразного вещества

3. Бактерицидное свойство порошкообразного состояния листьев Алоэ вера при дезинфекции семян перед посевом.

Нами было отобрано 3 пробы семян ячменя по 50 семян в каждой пробе для подтверждения сохранения бактерицидных свойств Алоэ вера. В ходе данного эксперимента мы получили следующие



результаты (*Диаграмма 1*).

Всхожесть семян без дезинфекции перед посадкой оказалась наихудшей. При дезинфекции соком и 50%раствором порошка Алоэ вера семена проросли одинаково и имели наилучшие показатели (Рисунок 4).

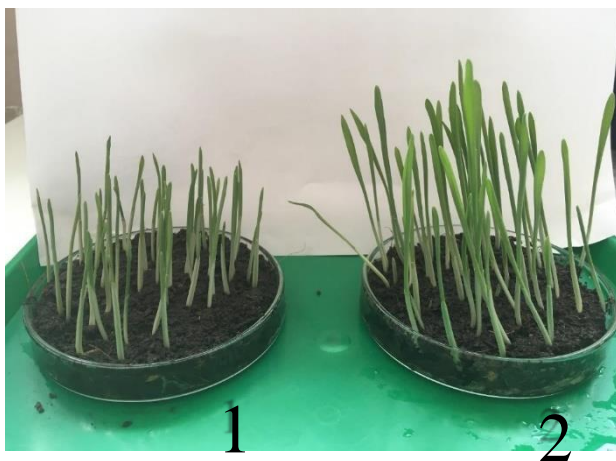


Рисунок 4. Всхожесть семян ячменя

1 – пророст семян ячменя без дезинфекции, 2 – пророст семян ячменя продезинфицированных 50% раствором из порошка Алоэ вера

Современные люди не имеют желания выращивать Алоэ вера, поэтому порошок из листьев данного растения является наилучшим выходом.

Практически было доказано, что дезинфекция семян растений перед посадкой соком и 50% раствором из порошка листьев данного растения, воздействуют одинаково. Наихудший показатель – без дезинфекции семян.

Работа над данным проектом продолжается. В дальнейшем мы будем изучать воздействие сока и порошкообразных листьев Алоэ вера на микробов рук человека (микробиологическое исследование смыва рук) полученных с разных точек загрязнения. Проведем химический анализ сока и порошкообразного вещества Алоэ вера. Кроме этого мы продумываем концепцию выпуска данного вещества и возможное совмещение порошка Алоэ вера с другими растениями (ромашка лекарственная, подорожник большой) для лучшего результата.

Список использованной литературы

1. Атлас справочник «Все о лекарственных растениях» Санкт-Петербург СЗКЭО «Кристалл» Москва «ОНИКС», 2008г., 456 с.

2. Маркова А. В. (сост.) «Полная энциклопедия народной медицины», М.: АСТ: СПб.: Сова, 2007 г., 308 с.

3. <http://www.keepflowers.ru/aloe/>

4. <http://health.wildmistress.ru/wm/health.nsf/publicall/38F3B702FE372212C32577CA007A31DD>

ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННОЙ НАГРУЗКИ НА СОСТОЯНИЯ ЗРЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ СРЕДНИХ КЛАССОВ

Комарова Дарья,

*обучающаяся ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ» «Детский технопарк
естественнонаучной направленности»*

*руководитель – **Крючкова Юлия Сергеевна,***

*педагог дополнительного образования структурного подразделения
ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ» «Детский технопарк естественнонаучной
направленности»*

Большая часть наших сведений о внешнем мире связана со зрением. Благодаря зрению мы различаем окружающие нас предметы, движение живых и неживых тел, графические и цветовые сигналы (буквы, цифры, портреты и т.п.). Зрение важно для всех видов трудовой деятельности. [2, с. 34]

В последнее время люди с нормальным зрением – «единицей» стали просто-напросто редкостью. Виной тому – постоянное перенапряжение глаз, особенно у детей школьного возраста. Телевизоры, мобильные телефоны, компьютеры, сидячая работа – глаза находятся в постоянном напряжении, большую часть дня мы старательно фокусируем свои хрусталики на близких предметах, не давая глазам отдыха.

Современная цивилизация облегчила значительную часть нашего каждодневного труда и освободила нас от многих жизненных забот, но во много раз увеличила нагрузку на глаза. [1, с. 58]

Цель: Изучить влияние различных нагрузок на состояния зрения обучающихся средних классов

Задачи:

1. Изучить методики определения зрения обучающихся средних классов

2. Определить влияние различных нагрузок на состояние зрения обучающихся средних классов

3. Создать брошюру «Гимнастика для глаз»

До 90 % всей информации мы получаем через зрение. Проблемы со зрением у 3094 жителей планеты. Число инвалидов по зрению до 500 тыс. человек. Исследования показывают, что более 95 % младенцев рождается с нормальным зрением и без дефектов глаз.

На зрение людей возлагается тяжёлая нагрузка. Показатели заболеваний органов зрения в России растут и в большинстве регионов превышают среднеевропейские в 1,5-2 раза. Рост заболеваемости продолжается, проблема зрения «молодеет»: среди поступающих в школу детей – 40% с нарушением. Специалисты полагают, что негативное влияние на зрение оказывают как экологические факторы, так и технический прогресс. Многие современные подростки проводят за компьютером большую часть своего времени. В профессиональной деятельности также трудно найти специальность, где бы ни требовалось умение обращаться с ПК. [3]

Методы исследования

В ходе работы были использованы следующие методики [4]:

1. Таблица ДА. Сивцева.
2. Духромный тест.
3. Анкетирование.

В ходе работы обучающимся была представлена анкета для определения типов воздействия на зрение и что они знают об этом.

Анкета «Зрение: типы воздействия, причины и их решение»

№	Вопрос	Ответ
1	Соблюдаете ли вы режим дня? (А – Да, Б – Нет)	
2	Часто ли вы подвергаетесь переутомлению в результате загруженности учебой? (А – Да, Б – Нет)	
3	Читая книгу, делая уроки, с какой стороны падает свет? (А – Слева, Б – Справа, В – Прямо)	
4	Читаете ли вы книги лежа? (А – Да, Б – Нет)	
5	Как давно вы пользуетесь компьютером? (А – 1-2 года, Б – 2-5 лет, В – более 5 лет)	
6	Сколько времени вы проводите за компьютером? (А до 2-х часов, Б – от 2-х до 5ти часов, В – больше 5ти часов)	
7	Что вы делаете, чтобы снять напряжение с глаз? (А – гимнастику для глаз, Б – Отдыхаете (отходите от	

	компьютера, лежите и тд.)	
8	Часто ли вы гуляете? (А – один раз в неделю обязательно, Б – редко, В – только по выходным)	
9	Знаете ли вы, как сохранить зрение? (А – Да, Б – Нет)	
10	Какие меры вы принимаете по сохранению зрения? (А – да (напишите какие вы знаете), Б – нет)	

Результаты исследования

В исследовании приняли участие 98 обучающихся средних классов:

1 группа (11-12 лет) — 47 обучающихся;

2 группа (13-14 лет) — 51 обучающийся.

При определении остроты зрения с помощью таблицы ДА. Сивцева были выявлены следующие показатели, представленные в Таблице 1.

Таблица 1. «Острота зрения. Таблица Д. А. Сивцева»

1 группа	$V=0,3 - 5\%$ $V=0,7 - 7\%$ $V=0,8 - 5\%$ $V=1,0 - 83\%$
2 группа	$V=0,3 - 5\%$ $V=0,7 - 15\%$ $V=1,0 - 80\%$

Показатели остроты зрения у обучающихся 2 группы (13-14 лет) ниже, чем у обучающихся 1 группы (11-12 лет). Но у обучающихся 1 группы показатели остроты зрения имеют более широкий диапазон. Это указывает на то, что у некоторых обучающихся данной группы зрение начинает ухудшаться. У некоторых обучающихся острота зрения уменьшилась в связи с полученной травмой головы при посещении спортивной секции.

После определения остроты зрения, мы провели дуохромный тест. С помощью данного теста было выявлено, что у всех обучающихся с низкими показателями остроты зрения ($V=0,3$, $V=0,7$, $V=0,8$), имеется близорукость.

Большое количество обучающихся имеет низкий показатель остроты зрения. И с возрастом показатель увеличивается. В связи с этим мы решили провести анкетирование для определения причины падения зрения обучающихся. Данные анкетирования представлены в Таблице 2.

Таблица 2. «Анкетирование обучающихся»

№	Вопрос	Возрастная группа (11-12 лет) 47 человек	Возрастная группа (13-14 лет) 51 человек
1	Соблюдаете ли вы режим дня?	Да – 14 нет – 37	Да – 14 нет – 37
2	Часто ли вы подвергаетесь переутомлению в результате загруженности учебной работой?	Да – 38 Нет – 9	Да – 49 нет – 2
3	Читая книгу, делая уроки, с какой стороны падает свет?	Слева – 30 Справа – 7 прямо – 10	Слева – 39 Справа – 2 Прямо – 9
4	Читаете ли вы книги лежа?	Да – 40 нет – 7	Да – 47 Нет – 4
5	Как давно вы пользуетесь компьютером?	1-2 года – 3 2-5 лет – 18 Более 5 лет – 26	1-2 года – 0 2-5 лет – 16 Более 5 лет – 35
6	Сколько времени вы проводите за компьютером?	1-2 часа – 32 2-5 часа – 8 Больше 5 часов – 7	1-2 часа – 7 2-5 часов – 7 Больше 5 часов – 37
7	Что вы делаете, чтобы снять напряжение с глаз?	Гимнастика для глаз – 6 Отдыхает – 41	Гимнастику для глаз – 2 Отдыхает – 49
8	Часто ли вы гуляете?	Один раз в день – 40 Редко – 5 Только по выходным	Один раз в день – 32 Редко – 7 Только по выходным – 12

		- 2	
9	Знаете ли вы, как сохранить зрение?	да – 19 нет – 28	да – 32 нет – 19
10	Какие меры вы принимаете по сохранению зрения?	Никаких – 40 Небольшие – 7	Никаких – 42 Небольшие – 9

По результатам анкетирования можно сделать вывод, что основная причина падения остроты зрения это пере утомляемость, обучающиеся не соблюдают основных правил гигиены зрения (чтение лежа, неправильное освещение, долгое использование гаджетов). 2 группа обучающихся (13-14 лет) больше пренебрегает правилами гигиены зрения.

Анкетирование также показало, что все обучающиеся не знают, как правильно нужно дать отдохнуть глазам после долгого напряжения и какие меры необходимо для этого применить.

Для улучшения зрения обучающихся были подобраны упражнения для гимнастики глаз. Упражнения подбирались не сложные и, которые легко запоминаются. И все они были оформлены в закладки для учебника, которая легко помещается в любой рюкзак обучающихся или тетрадь, книгу, и не занимает много места.







1 сторона	2 сторона
	
	
	
<p><i>Каждое упражнение необходимо повторять не менее 6 раз!</i></p>	<p><i>Каждое упражнение необходимо повторять не менее 6 раз!</i></p>

Рисунок 1. «Закладка «Зарядка для глаз»

При анализе влияния различных нагрузок на состояние зрения обучающихся средних классов, используя анкетирование, выяснили следующее. Гаджеты, персональные компьютеры и не соблюдение гигиены зрения способствуют ухудшению зрения. Поэтому необходимо тщательно соблюдать зрительный режим, регулярно выполнять необходимые упражнения, снимающие напряжение с глаз. Для эффективной меры по снятию напряжения на глаза были подобраны несложных упражнений.

Работа по данному направлению будет продолжена. Кроме средних классов, мы определим остроту зрения и причины его нарушения и обучающихся старших классов (15-17 лет). Проверка зрения будет проводиться ежегодно. Кроме этого будут разработаны другие упражнения для глаз, которые будут направлены на улучшения зрения при различных заболеваниях (близорукость, астигматизм).

Список литературы

1. Калашникова Е.А. Улучшение зрения. – М., 2006 г., 358 с.
2. Молоковский А. Зрение человека. – С.: «Слово», 1983 г., 347 с.
3. <https://vitaportal.ru/medicine/glaznye-bolezni/narushenie-zreniya-osnovnye-prichiny.html>
4. <https://www.ochkov.net/ckkz/opredelenie-ostroty-zreniya-vse-effektivnye-metodiki.htm>

БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ с. КУРАКИНО ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Яменский Игорь,

обучающийся ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ» «Детский технопарк естественнонаучной направленности»

*руководитель – **Крючкова Юлия Сергеевна,***

педагог дополнительного образования структурного подразделения ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ» «Детский технопарк естественнонаучной направленности»

На Земле существует огромное количество живых организмов, причем существенную часть составляют насекомые. Они выполняют множество функций в биогеоценозе, являясь консументами и редуцентами.

Насекомые играют важную роль не только в природе, но и в жизни человека. Ряд видов наносит существенный экономический вред, снижая качество продуктов сельского и лесного хозяйств, рыбоводства, являясь паразитами и переносчиками заболеваний растений, животных и человека. Защита от вредителей осуществляется разнообразными методами и техническими средствами. Однако, кроме вреда, насекомые приносят несомненную пользу человеку как опылители, энтомофаги, сапрофаги, объект питания животных. Медоносная пчела и тутовый шелкопряд уже тысячи лет назад были одомашнены человеком и производят ценные продукты [2, с. 89].

Цель: Изучить биологическое разнообразие беспозвоночных животных на территории села Куракино Тульской области.

Задачи:

Изучить группы животных обитающих в луговом биоценозе.

Изучить методики сбора беспозвоночных животных.

Определить биологическое разнообразие беспозвоночных животных в селе Куракино Тульской области.

Общее число видов насекомых, входящих в состав конкретных луговых биоценозов, может исчисляться несколькими сотнями.

В травостое преобладают двукрылые, хоботные, паразитические перепончатокрылые, на поверхности почвы – жуки. Особенно большое значение на лугах имеют саранчовые, цикадовые, клопы, трипсы, мухи. Отдельные типы лугов характеризуются определенным комплексом видов насекомых. Численность и соотношение их видов изменяются в течение вегетационного сезона, а также от года к году. [4]

Виды насекомых, способные постоянно или периодически снижать общий урожай или участие в травостоях ценных кормовых растений, рассматриваются как вредители, борьба с ними входит в комплекс приемов повышения урожайности лугов. Применение инсектицидов нередко значительно повышает продуктивность луговых травостоев. Виды же насекомых, повреждающие луговые сорняки, целесообразно использовать для борьбы с ними. Известен ряд примеров успешной борьбы с сорняками кормовых угодий – экзотами путем завоза повреждающих их насекомых с места их родины. Есть основание считать целесообразным использование щавелевого листоеда для борьбы с конским щавелем.

Помимо того насекомые на лугах имеют следующее значение: насекомые-зоофаги сдерживают размножение многих видов насекомых-фитофагов; жужелицы поедают дождевых червей; насекомые-копрофаги способствуют наряду с дождевыми червями минерализации экскрементов скота; кровососущие насекомые (слепни, овода и др.) могут снижать продуктивность пасущегося скота [3, с. 25-30].

Методы исследования

Для изучения видового состава насекомых проводился сбор с помощью следующих методов:

1. Сбор энтомологическим сачком.
2. Сбор руками беспозвоночных.
3. Сбор с помощью ловушек Барбера

Обработка собранного материала

Собранных и замороженных насекомых (кроме дневных бабочек и стрекоз) помещали на ватные слои (матрасики). Бабочкам и стрекозам сдавливали грудь и помещали в энтомологический конверт.

Лежащий на ватном матрасике материал определяется под бинокуляр или лупой с использованием определителя насекомых.

Крупные насекомые накалывались на булавки (жесткокрылых в правый верхний угол, остальные по центру). А мелкие насекомые наклеивались на треугольники из плотной бумаги в 2-х позах: на спинке и на бочке [4] (*Приложение*).

Сбор насекомых проводился вдоль реки Шат и реки Сухой Гать, на поле территории села Куракино Киреевского района Тульской области (*Рисунок 1*).

Сбор материала происходил в июне – августе 2020 года.

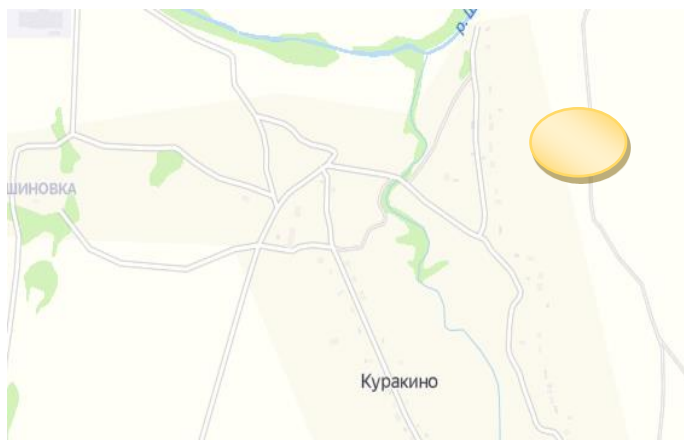


Рисунок 1. Карта пробной площадки

Определяли насекомых с помощью определителя до отряда.



Рисунок 2. Разбор материала

В ходе работы было выявлено 97 видов беспозвоночных животных (*Приложение*) [3]:

тип Нематоды или круглые черви (Nematoda)

класс Chromadorea

класс Паукообразные (Arachnida)

отряд пауки (Araneae)

• Класс Насекомые (Insecta)

отряд Полужесткокрылые (Hemiptera)

отряд Жесткокрылые (Coleoptera)

отряд Двукрылые (Diptera)

отряд Прямокрылые

отряд Перепончатокрылые

отряд Чешуйчатокрылые

• класса Поясковые (Clitellata)

подкласс Кольчатые черви (Annelida)

• подотряд Малощетинковые черви (Oligochaeta)

надкласс Многоножки (Myriapoda)

• класс Губоногие, или хилоподы (Chilopoda)

Луг является домом для целого ряда насекомых, птиц, грызунов, земноводных. Луг – это слово у нас ассоциируется с роскошным зеленым разнотравным ковром и россыпями цветов. Но мало кто задумывается о той роли, которую играют животные в этом разнообразии растительной жизни.

Животный мир лугов очень богат. Трудно переоценить значение огромного количества видов простейших и беспозвоночных в формировании богатого грунта, на котором произрастают травы. Луг является домом многочисленных насекомых [6].

В летний период 2020 года на территории села Куракино Тульской области было собрано 97 видов беспозвоночных. Определение данных видов идет и сейчас, потому что требует более тщательной работы. В дальнейшем мы представим видовой состав насекомых, собранных в это период.

Список литературы

1. Жизнь насекомых, Фабр Ж.А., Москва, «ТЕРРА», 1993 г.
2. Дмитриенко К.К. Наука о биологическом многообразии: зоология беспозвоночных. В. К. Дмитриенко. – Электронный ресурс: конспект лекций. – Красноярск : ИПК СФУ, 2009

3. Определитель насекомых Европейской части СССР в пяти томах, Г.Я. Бей-Биенко, Д.И. Благовещенский и др., 1994г.
4. <https://studopedia.info/2-41826.html>

МИКРОБИОТА КОЖИ ЧЕЛОВЕКА

*Лаврова Ангелина, Акимова Анна, Любимов Дмитрий,
Алексеева Анастасия,
обучающиеся ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ» структурное подразделение
«Детский технопарк естественнонаучной направленности»
руководитель - **Абрамова Эльвира Александровна,**
к.б.н., педагог дополнительного образования структурного
подразделения ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ» «Детский технопарк
естественнонаучной направленности»*

Человек – это уникальная экосистема, представленная огромным количеством различных микроорганизмов. Каждому человеку присущ свой микробиологический фенотип, который формируется под влиянием наследственной изменчивости и факторов окружающей среды.

Организм человека представляет собой экологическую нишу для множества разнообразных микроорганизмов. Кожа является самым крупным органом человека, наиболее подверженным неблагоприятному воздействию внешних факторов.

Кожа является самым крупным органом тела человека, наиболее подверженным неблагоприятному воздействию внешних факторов. Она представляет собой своеобразную систему, тесно связанную с внутренней средой организма и является экологической нишей для микроорганизмов.

Микрофлора кожи человека представлена не только постоянными (резидентными), но и временными (транзиторными) микроорганизмами, которые играют важную роль в прямых и косвенных путях передачи инфекционных заболеваний.

Многочисленные данные свидетельствуют о том, что для сохранения здоровья необходима регулярная гигиеническая обработка рук. В настоящее время обработка рук антисептическими средствами считается эффективным методом, препятствующим распространению транзиторной микрофлоры, среди которой немало болезнетворных микроорганизмов.

Цель работы – экспериментальным путем определить эффективность антисептических средств.

Задачи:

- Проанализировать количественные изменения микрофлоры кожи рук до и после использования антисептических средств.

- Определить, какой из исследуемых образцов является наиболее оптимальным для ежедневного использования.

Методы исследования

Взятие смывов производили с помощью стерильных увлажненных ватных тампонов. Непосредственно перед взятием смыва тампон увлажняли средой.

При взятии смывов с рук протирали тампоном ладонные поверхности обеих рук, проводя не менее 5 раз по каждой ладони и пальцам, затем протирали межпальцевые пространства, а также под ногтями. Затем тампон помещали в пробирку и плотно укупоривали.

Далее оставляли в термостате на 24 часа при температуре 37⁰С.

Посевной материал втирают петлей в поверхность среды у края чашки избыток снимают, проколов агар. Оставшийся материал растирают параллельными штрихами по поверхности среды.

Посевы на средах инкубируют при 37⁰С 24 часа. На следующий день

Уровень антибактериальной активности различных наименований мыларассчитывали по формуле: $R = \log(N_k/N_r)$

Где R – уровень антибактериальной активности;

N_k – среднее число колониеобразующих единиц микрофлоры кожи рук до их мытья мылом;

N_r – среднее число колониеобразующих единиц микрофлоры кожи рук после их мытья мылом.



Рисунок 1. Проведение микробиологических исследований

Число колониеобразующих единиц транзитной и резидентной микрофлоры кожи рук до и после их мытья мылом определяли, подсчитывая количество колоний выросших микроорганизмов на питательной среде LB по Ленnox богатой питательными веществами, которая применяется для культивирования и хранения штаммов *E.coli*, также для обычного культивирования не очень прихотливых микроорганизмов.

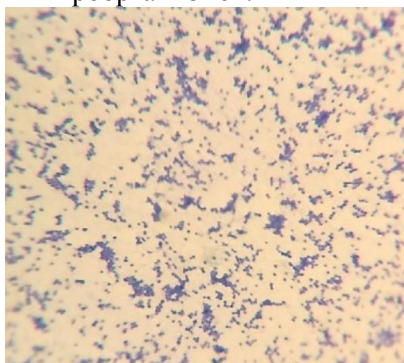


Рисунок 2. Микробиологический мазок под микроскопом

Важным этапом нашего исследования стала идентификация микроорганизмов, выросших на чашках Петри. Окрасив препараты, мы посмотрели их под микроскопом с увеличением 1000 раз. Бактерии окрасились в синие-фиолетовый цвет и это позволило нам сделать вывод о том, что выросшие бактерии являются грамположительные. Используя данные атласа определителя [1,5], мы выяснили,

что бактерии относятся к группе кокков, в мазке присутствовали: диплококки, стрептококки, стафилококки.

Список литературы:

1. Атлас по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии: Учебное пособие для студентов медицинских вузов / Под ред. А.А. Воробьева, А.С. Быкова – М.: Медицинское информационное агентство, 2003. - 236 с.: ил.
2. ГОСТ 28546-2002. Мыло туалетное твердое. Общие технические условия. М.: Изд-во стандартов, 2003.
3. Джоунз Р.Д. Действие антибактериального мыла на микрофлору кожи / Р.Д. Джоунз // Вестник дерматологии и венерологии. – 2000. - № 1. – С. 91-104
4. Журнал «Потребитель – парфюмерия и косметика», № 17, 2004.
5. Методы санитарно-бактериологических исследований объектов

ШОКОЛАДНЫЙ ВОПРОС: ПРОВЕДЕНИЕ ОЦЕНКИ ШОКОЛАДНОЙ ПРОДУКЦИИ ПО ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИМ И ХИМИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ

Бережная Диана,

*обучающаяся ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ» структурное подразделение
«Детский технопарк естественнонаучной направленности»*

руководитель - Дортман Мария Юрьевна,

*педагог дополнительного образования структурного подразделения
ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ» «Детский технопарк естественнонаучной
направленности»*

Молочный шоколад отличается от темного по двум важным признакам. Во-первых, молочный шоколад содержит меньшее количество какао-продуктов: от 25 до 31%. Во-вторых, как и следует из названия, молочный шоколад содержит молочные продукты. Как правило, в состав молочного шоколада включают не свежее, а сухое молоко, сыворотку, сухие сливки или молочный жир. Изготовление сухих молочных продуктов дает возможность использовать ценные вещества молока. На молочном шоколаде никаких цифр не пишут, поэтому количество какао-продуктов и сухого молока в такой плитке может варьировать[1]. Калорийность за счет большого количества сахара у молочной сладости выше, чем у темной - почти 680 ккал.

Качество шоколада является основным параметром, который свидетельствует об удовлетворении потребностей потребителей. Это неотъемлемое свойство любого пищевого продукта. Безопасность - важнейшее свойство качества шоколада и характеризуется отсутствием опасных для здоровья человека химических веществ. Шоколадная продукция должна быть безопасна для потребления, может содержать ароматизаторы и эмульгаторы, но в нормированном количестве[2]. То есть по всем показателям соответствовать требованиям ГОСТ, разработанным специально для молочного шоколада.

Целью нашего исследования является проведение оценки шоколадной продукции по органолептическим и химическим параметрам в соответствии с ГОСТ.

Для решения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Определить непредельные жиры, углеводы и белки в составе молочного шоколада, выбранных марок.
2. Определить наличие посторонних примесей в молочном шоколаде.
3. Выявить наличие кофеина и выделить масла какао из плитки молочного шоколада.

Согласно требованиям ГОСТа 6534-89, на завернутом шоколаде в плитках массой более 50 граммов, должно быть указано: производитель; основные компоненты; масса нетто; дата изготовления; срок годности; сведения о пищевой (белки, жиры, углеводы) и энергетической ценности в 100 г.

Согласно ГОСТу, шоколад должен содержать не менее 25% какао-продуктов, в хорошем шоколаде не должно быть растительных жиров. Перед покупкой внимательно изучите состав продукта. В идеале в нем должны содержаться какао-масло, какао-порошок (не менее 12%), сахар, а также могут присутствовать какао тертое, молоко или сливки. Качество шоколада определяет также процентное содержание масла и порошка какао. Чем их больше, тем шоколад лучше и дороже, тем более темным он будет. Содержание какао порошка. 25-30 % какао-шоколад довольно низкого качества. 35-40 % какао-шоколад среднего качества 40-45 % какао-средний уровень, приближенный к хорошему. 45-60 % какао-шоколад хорошего качества, имеющий благородный, «тонизирующий» оттенок[3].

Объектами исследования были выбраны 4 плитки молочного шоколада, популярных марок среди школьников:

Молочный шоколад «Алёнка»

Молочный шоколад «Milka»

Молочный пористый шоколад «Воздушный»

Молочный шоколад «Alpen Gold»

Для реализации поставленных задач было подобрано несколько методик. Органолептический метод - метод определения показателей качества продукции на основе анализа восприятий органов чувств: зрения, обоняния, осязания, слуха, вкуса. При оценке товара определяют сначала внешний вид, форму, цвет, блеск, прозрачность и другие свойства. Вкус шоколада должен быть ярко выраженным и гармоничным, с приятной горчинкой, с легким ароматом ванили или других добавок (например, молочный шоколад имеет более светлый оттенок и более мягкий вкус). Еще вкус зависит от соотношения сахара и какао продуктов. Естественно, что чем меньше сахара, тем более горьким он будет. Шоколад должен иметь однородную структуру и твердую консистенцию и ни в коем случае не быть деформированным. Поверхность шоколада без добавок должна быть ровной и глянцевой с обеих сторон, без пятен и налета[5]. Ломаться шоколадная плитка должна с сухим треском, а излом плитки должен быть матовым. Настоящий шоколад высокого качества должен таять в руках, потому что он содержит масло какао, температура плавления которого ниже температуры человеческого тела (32 градуса)[6]. Если положить кусочек твердого шоколада в рот, то он также должен быстро раствориться.

Среди старшеклассников был проведен опрос по оценке вкуса, сладости, текстуры и плотности шоколада:

- 50% учащихся выбрали шоколад «Milka» как самый вкусный и сладкий, 25% выбрали «Воздушный», 13% выбрали «Alpen Gold» и 12% выбрали шоколад «Аленка».

- 60% учащихся выбрали шоколад «Воздушный» как самый приятный по текстуре и плотности, 30% выбрали «Milka», 5% выбрали шоколад «Алёнка», 5% «Alpen Gold».

Определение в шоколаде непредельных жиров. Кусочек шоколада оборачивают фильтровальной бумагой и надавливают на него, чтобы на бумаге появились жировые пятна. Добавляют на пятно каплю раствора перманганата калия. Образуется бурый оксид марганца MnO_2 , это продукт окислительно-восстановительной реакции. Чем больше жиров в исследуемом шоколаде, тем интенсивнее окрашивание.

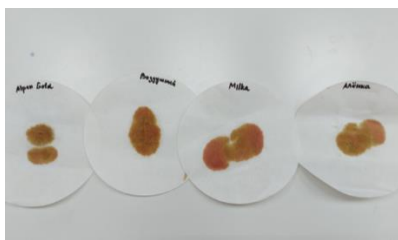


Рис. 1-2. Проведение опыта с образованием оксида марганца

Определение углеводов. Насыпают в пробирку тертый шоколад приливают дистиллированной воды. Добавляют раствор едкого натра и раствор сульфата меди. Появляется ярко-синее окрашивание. Такую реакцию дает сахароза, представляющая собой многоатомный спирт[4]. Чем больше углеводов в исследуемом шоколаде, тем интенсивнее окрашивание.

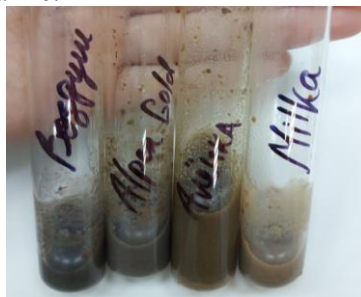


Рис. 3-4. Результат определения углеводов в растворе молочного шоколада

Определение белков в шоколаде. К тертому шоколаду дистиллированной воды приливают концентрированную азотную кислоту. Нагревают полученную смесь. Наблюдают желтое окрашивание, переходящее в оранжево-желтое при добавлении 25%-ного раствора аммиака. Такую реакцию дают остатки ароматических аминокислот, входящие в состав белков шоколада [4]. Чем ярче окрашивание, тем больше белков.

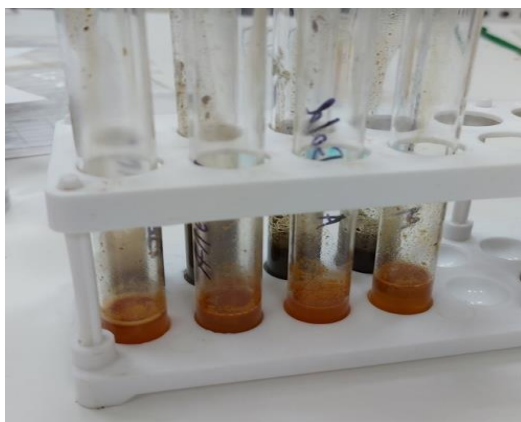


Рис. 5. Реакция остатками ароматических аминокислот

Определение присутствия посторонних примесей в шоколаде. Натуральный шоколад без примесей должен полностью распускаться как в воде, так и в молоке, не давая никакого осадка. При продолжительном кипении, выпаривании должна получаться рыхлая, но не клейкая или желатинообразная масса. Последнее наблюдается только в случае примеси к шоколаду мучнистых веществ или крахмалистых, которым часто фальсифицируют шоколад[4]. К отвару шоколада прибавить несколько капель йода. Если шоколад размешан мучнистыми или крахмалистыми веществами, то отвар окрасится в синеватый цвет; отвар чистого нефальсифицированного шоколада под влиянием того же реактива окрашивается слегка зеленоватым цветом.



Рис. 6. Добавление раствора йода шоколад *Рис. 7. Выделение масла какао*

Обнаружение кофеина и выделение масла какао. Проводим возгонку кофеина. Он кристаллизуется по краям стеклянной пластинки, а в центре её конденсируется жёлто-коричневое масло.

Результаты исследования оценивали по 5-бальной шкале и заносили в общую сводную таблицу

Таблица 1 Оценки качества шоколада по 5-бальной шкале

Образец шоколада	Непредельные жиры	Углеводы	Белки	Кофеин	Примеси
«Алёнка»	3	3	3	4	2
«Milka»	2	2	2	5	4
«Воздушный»	5	5	5	2	0
«Alpen Gold»	4	4	4	3	0

В результате всех проведенных опытов можно подвести общий вывод, что весь представленный шоколад безопасен и соответствует критериям ГОСТа. Наилучший результат показал молочный пористый шоколад «Воздушный». Наихудшие показатели наблюдаются у молочного шоколада «Milka».

Источники:

1. Кокашинский Г.Р. Производство шоколадных изделий. – М.: Изд-во «Пищевая промышленность», 1973.
2. Коршаков С.И., Серебряков М.Н. Справочник для рабочих шоколадного производства. – М.: Изд-во «Пищевая промышленность», 1974.
3. Северюхина Т.В., Сентемов В.В. Исследование пищевых продуктов//Химия в школе. – 2000. – №5. – С.72-79.
4. Яковишин Л.А. Химические опыты с шоколадом//Химия в школе. – 2006. – №8. – С.73-75.
5. Шоколад, конфеты, карамель и другие кондитерские изделия. – М.: Изд-во «Профессия», 2005.
6. <https://shokolad.site/kak-proverit-kachestvo-shokolada-v-domashnix-usloviyax/>

ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТИ СУККУЛЕНТНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

Субботина Полина,

обучающаяся ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ»

«Детский технопарк естественнонаучной направленности»

руководитель: *Завьялова Наталья Николаевна,*

руководитель структурного подразделения «Детский технопарк естественнонаучной направленности»

Молодая прикладная наука **экистика** предусматривает изучение роли озеленения интерьеров для улучшения здоровья и работоспособности людей. В последние десятилетия в образовательных учреждениях оборудуются зимние сады с красивыми экзотическими растениями и оранжереи для учебно-исследовательской и научной работы. В оранжерее экологического центра более 100 экземпляров тропических и субтропических растений различных экологических групп. Суккулентные растения представляют большой интерес, привлекают удивительно красивыми и причудливыми формами.

Коллекция суккулентных растений, является основой для формирования экспозиций, как моделей растительных сообществ. И, несмотря на то, что это весьма неприхотливые, легкие в культуре растения, важно обеспечить привычные условия для их естественной среды обитания.

Цель исследования: изучить особенности суккулентных растений, произрастающих в оранжерее ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ».

В связи с заявленной целью были поставлены следующие **задачи:**

1. Изучить ботанический состав растений оранжереи ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ».
2. Выявить суккуленты, которые растут в оранжерее.
3. Изучить эколого-морфологические особенности суккулентов, проанализировать полученные данные и сформулировать выводы.

В качестве **гипотезы** исследования выступило предположение о том, что растения – суккуленты адаптированы к засушливым местам, но существует возможность их культивирования в условиях защищенного грунта оранжереи в средней полосе России.

Предмет исследования: экологические особенности адаптации представителей суккулентной флоры в условиях защищенного грунта оранжереи ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ».

Объект исследования: декоративные растения – суккуленты.

Методы исследования: наблюдение, микроскопирование ботанических объектов.

Практическая значимость заключается в том, что были изучены особенности растений – суккулентов, которые встречаются в искусственной экосистеме оранжереи. Наша работа может быть использована в процессе дальнейшего формирования биологического разнообразия с учетом выбора суккулентных растений для фитодизайна.

Оранжерея – это отдельно стоящее сооружение, предназначенное для выращивания экзотических растений, любящих тепло и хорошее освещение. Оранжереи сооружаются за пределами зданий, но могут соединяться с ними крытыми переходами, галереями с витражными стенами.

Одно из главных условий, – в помещении должен поддерживаться соответствующий регулируемый микроклимат. Температура, влажность, циркуляция воздуха и световой поток должны обеспечивать оптимальные условия для роста и развития экзотических растений в зимнем саду с учётом времени года. Тропические растения предполагают, что температура будет не ниже 18 – 24°C.

Экологические группы растений по отношению к воде

Растения, живущие в различных экологических условиях, умеют противостоять экстремальной среде обитания. Например, вода играет исключительно важную роль в жизнедеятельности клетки и организма в целом. Поддержание воды на недостаточном уровне составляет одну из основных физиологических функций любого организма. У живых организмов в процессе эволюции сформировались различные приспособления к добыванию и экономному расходованию влаги.

Вода — важнейший экологический фактор для всех живых организмов. Она необходима как универсальный растворитель, вещество, которое участвует в обмене веществ. По отношению к влажности различают следующие группы растений: ксерофиты, мезофиты, гигрофиты, гидрофиты [1].

Особенности суккулентных растений

Название «суккулент» происходит от латинского «succus» – сок. Под названием «суккуленты» объединены растения из разных семейств

с сочными листьями и стеблями. Суккуленты встречаются в нескольких десятках семейств растительного царства. Толстянковые и кактусовые полностью состоят из суккулентных растений. В других семействах (ластовневые, сложноцветные, агавовые, перечные, асфodelовые, молочайные) суккуленты представлены многими видами.

Суккуленты распространены по всему земному шару. Они встречаются на всех континентах, кроме Антарктиды. Подавляющее большинство их растет в субтропических пустынях и полупустынях. Природа создала два крупных центра развития суккулентной флоры: один в Африке; другой на Американском континенте. Суккуленты бывают разного облика и размеров - деревья, кустарники, травы, среди них есть эпифиты, лианы. Все суккуленты подразделяются на 2 основные вида: стеблевые и листовые. Их отличие в расположении тканей, которые запасают влагу. **Стеблевые суккуленты.** К ним относятся культуры, которые накапливают влагу в побегах. Поэтому они у них толстые, мясистые, в большинстве случаев ребристые, что обусловлено климатическими условиями. Все биологические процессы проходят в побегах. Типичная форма **листных суккулентов** – розетка из толстых листьев. Анатомическое строение суккулентов таково, что большая часть тканей листа и стебля состоит из крупных тонкостенных клеток, загасающих воду. Одревеснение стеблей столь незначительно.

Что же роднит суккуленты, такие разные, далекие в систематическом отношении? Прежде всего среда обитания, т.е. жизнь в условиях экологически очень сходных - засушливых областях земного шара; затем приспособленность растений к условиям крайней сухости. Таким образом, можно сделать заключение, что суккулент - понятие эколого-морфологическое [6].

Объекты и методика исследования

Исследование проводилось на базе ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ» в ноябре –декабре 2020 года в оранжерее и в лаборатории структурного подразделения «Детский технопарк естественнонаучной направленности». Видовой состав растений оранжереи представлен декоративными растениями влажных тропических лесов (монстера, бегонии, листовые кактусы, филодендроны), субтропиков (агава, юкка, олеандр, фикусы, абутилон, хлорофитум, лимон), которые относятся к разным экологическим группам.

Объекты исследования

Проанализировав литературные источники, мы заметили, что суккулентные растения очень декоративны в течение всего года.

Методика исследования

В данной работе использовались следующие методики: приготовление временных ботанических микропрепаратов - один из обязательных видов умений. Для изучения живых клеток микроорганизмов применяют препараты “раздавленная капля”, “отпечаток”. Микропрепараты позволяют проводить широкий ряд опытов. Они предназначены для детального изучения микроскопических структур под микроскопом. Метод мгновенных отпечатков (реплик), сделанными с поверхности листа при помощи тонкого слоя лака (по Г.Х. Молотковскому) необходим для подсчета количества и расположения устьиц.

Результаты исследования

Видовой состав суккулентов оранжереи ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ»

В оранжерее ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ», которая представляет собой отдельно стоящее здание 1996 года постройки. Стены кирпичные, крыша прозрачная, из стекла и поликарбоната, отопление центральное, температура зимой 18-20 С, влажность в пределах нормы. Изначально это была теплица, в которой выращивали овощи закрытого грунта, сейчас оранжерея выполняет роль зимнего сада. В ней постепенно высаживались декоративные комнатные растения, как правило, тропические и субтропические. В том числе и суккулентные растения, изучаемые в ходе данной работы. К стеблевым суккулентам относятся исследуемые растения следующих семейств: ластовневые, кактусовые и молочайные.

Стеблевые суккуленты оранжереи: молочай трёхгранный (*Euphórbia trigona*) семейство Молочайные; Молочай тирукалли (*Euphórbia tirucállli*) семейство Молочайные, Опуния беловолосая (*Opuntia Leucotricha*) семейство Кактусовые, Опуния обыкновенная (*Opuntia Vulgaris*) семейство Кактусовые, Рипсалис Рамулоза (*Ramulosa*) семейство Кактусовые, Хойя мясистая (*Hoяa carnosa*) семейство Ластовневые, Цереус перуанский (*Cereus peruvianus*) семейство Кактусовые, Шлюмбергера Бакли (*Schlumbergera × buckleyi*) семейство Кактусовые, Эпифиллум гибридный (*Epiphyllum hybrida*) семейство Кактусовые.

К листовым относятся: спаржевые, толстянковые, мезембриантемовые. Листовые суккуленты оранжереи: Агава американская (*Agāve americāna*) семейство Спаржевые, Алоэ древовидное (*Alóe arboréscens*) семейство Асфodelовые, Алоэ вера (*Alóe véra*) семейство Асфodelовые, Аспарагус серповидный


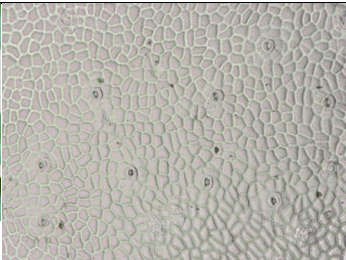



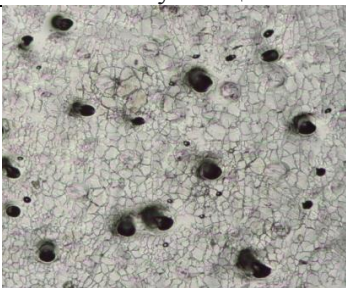
(*Asparagus officinalis*) семейство Спаржевые, Бокарнея (нолина) отогнутая (*Beaucarnea recurvata*) семейство Спаржевые, Гастерия бородавчатая (*Gasteria verrucosa*) семейство Асфodelовые, Каланхоэ Блоссфельда (*Kalanchoe blossfeldiana*) семейство Толстянковые, Крассула, толстянка овальная (*Crassula ovata*) семейство Толстянковые, Очиток Моргана (*Sedum morganianum*) семейство Толстянковые, Сансевиерия трехполосная (*Sansevieria trifasciata*) семейство Спаржевые, Эхеверия войлочно – опушенная *ECHEVERIA PULVINATA* семейство Толстянковые.


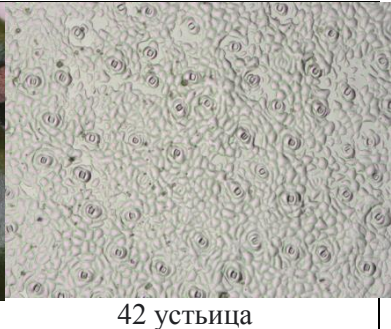

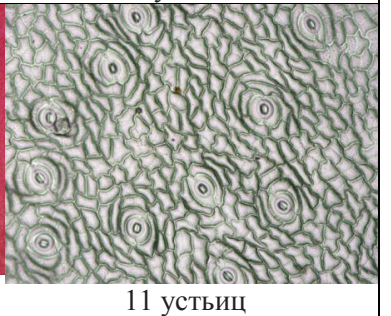

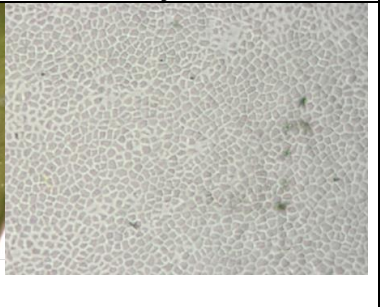
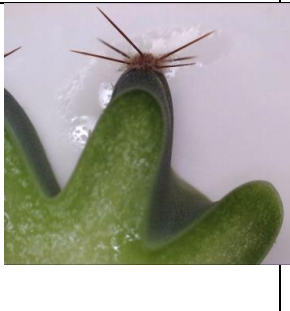

Эмпирические исследования морфологических и защитных адаптаций суккулентов

Рассмотрели эколого-морфологические признаки, характеризующие особенности суккулентных растений (листья, стебли, корни).

Для исследования листьев методом мгновенных реплик, использовали лак. На поверхность верхней стороны листьев, вышеуказанных растений, наносили тонкий мазок. После полного высыхания снимали пленку пинцетом, помещали на предметное стекло и рассматривали при большом увеличении без покровного стекла. Эти опыты проводили на свету (в дневное время). Для микроскопирования воспользовались цифровым микроскопом Микмед 5.0 и микроскопом ZEISS Axio Lab.A1 с камерой (с увеличением 50, 100). Микрофотографии представлены в таб. 3 и 4. Сосчитали, сколько устьиц видно в поле зрения. Данные по исследуемым растениям занесли в таблицу, где указали количество и величину устьиц. Сравнили плотность распределения.

Таблица 1. Микрофотографии расположения и количества устьиц стеблевых суккулентов оранжереи

№ п/п	Наименование растения	Фото с цифрового микроскопа Микмед 5.0	Микрофотография реплики с листовой пластины с устьицами (с микроскопа ZEISS Axio Lab.A1)
1.	Молочай трёхгранный (<i>Euphórbia trigona</i>) семейство Молочайные		 11 устьиц
2.	Молочай тирукалли (<i>Euphórbia tirucálli</i>) семейство Молочайные		 20 устьиц
3.	Опунция беловолосая (<i>Opuntia Leucotricha</i>) семейство Кактусовые		 5 устьиц

4.	<p>Опунция обыкновенная (<i>Opuntia Vulgaris</i>) семейство Кактусовые</p>			42 устьица
5.	<p>Рипсалис Рамулоза (<i>Ramulosa</i>) семейство Кактусовые</p>			11 устьиц
6.	<p>Хойя мясистая (<i>Hoja carnosa</i>) семейство Ластовневые</p>			
7.	<p>Цереус перуанский (<i>Cereus peruvianus</i>) семейство Кактусовые</p>			9 устьиц


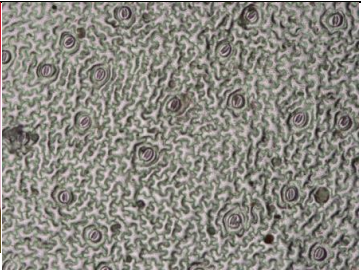

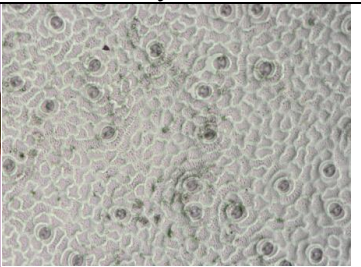

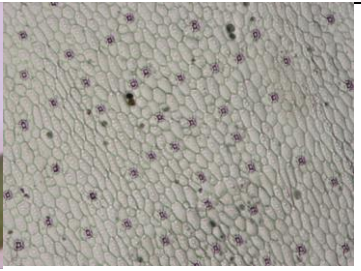

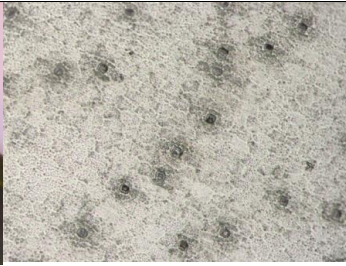

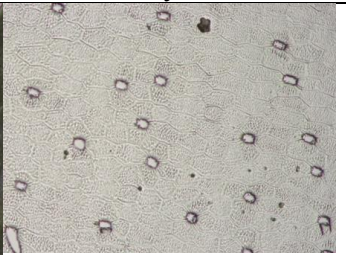

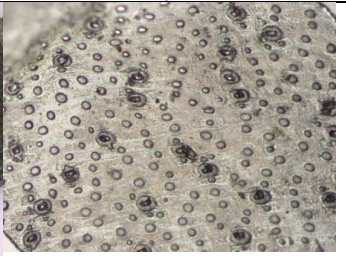

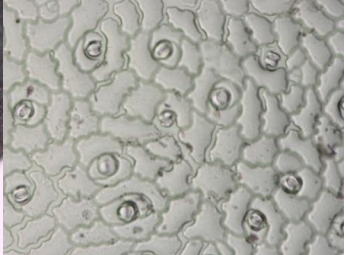

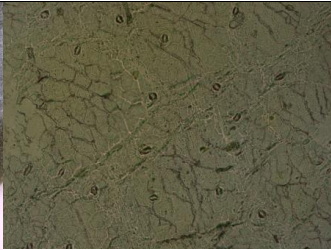





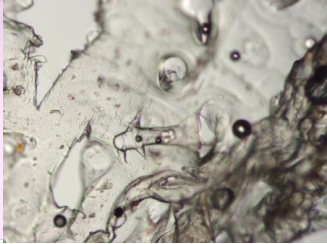
8.	Шлюмбергера Бакли (<i>Schlumbergera</i> × <i>buckleyi</i>) семейство Кактусовые		 19 устьиц
9.	Эпифиллум гибридный (<i>Eriphyllum</i> <i>hybrida</i>) семейство Кактусовые		 24 устьица

Таблица 2. Микрофотографии листовых суккулентов оранжереи

№ п/п	Наименование растения	Фото листовой пластины с цифрового микроскопа Микмед 5.0	Микрофотография реплики с листовой пластины с устьицами (с микроскопа ZEISS Axio Lab.A1)
1.	Агава американская (<i>Agave americana</i>) семейство Спаржевые		 48 устьиц

2.	Алоэ древовидное <i>(Alóe arboréscens)</i> семейство Асфodelовые			14 устьиц
3.	Алоэ вера <i>(Áloë véra)</i> семейство Асфodelовые			18 устьиц
4.	Гастерия бородавчатая <i>(Gasteria verrucisa)</i> семейство Асфodelовые			23 устьица
5.	Каланхоэ Блоссфельда <i>(Kalanchoe blossfeldiana)</i> семейство Толстянковы е			11 устьиц

6.	Крассула, толстянка овальная (<i>Cr assula ovata</i>) семейство Толстянковы е		 17 устьиц
7.	Очиток Моргана (<i>Sedum morganianum</i>) семейство Толстянковы е		 8 устьиц
8	Сансевиерия трехполосная (<i>Sansevieria trifasciata</i>) семейство Спаржевые		 35 устьиц
9	Эхеверия войлочно - опушенная <i>ECHEVERIA PULVINATA</i> семейство Толстянковы е		 обнаружена трихома

Приготовили следующие временные микропрепараты: поперечный срез каланхоэ, поперечный срез толстянки, поперечный срез цереуса перуанского, поперечный срез корня аспарагуса серповидного. Для микроскопирования воспользовались цифровым микроскопом Микмед 5.0 и микроскопом ZEISS Axio Lab.A1 с камерой (с увеличением 50, 100).

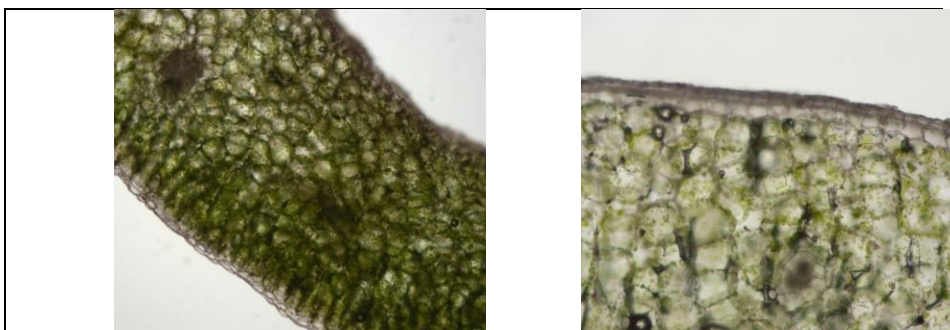


Рис 1. Микрофотография: поперечный срез листовых суккулентов (каланхоэ, толстянки).

На поперечном срезе суккулентов видно, как отдельные клетки эпидермы сильно разрастаются, давая пузыревидные выросты, которые смыкаются между собой и образуют дополнительный покров на поверхности листа. Эти клетки, заполненные водой, ослабляют нагрев листа и служат тепловым светофильтром, снижая транспирацию (рис.1).

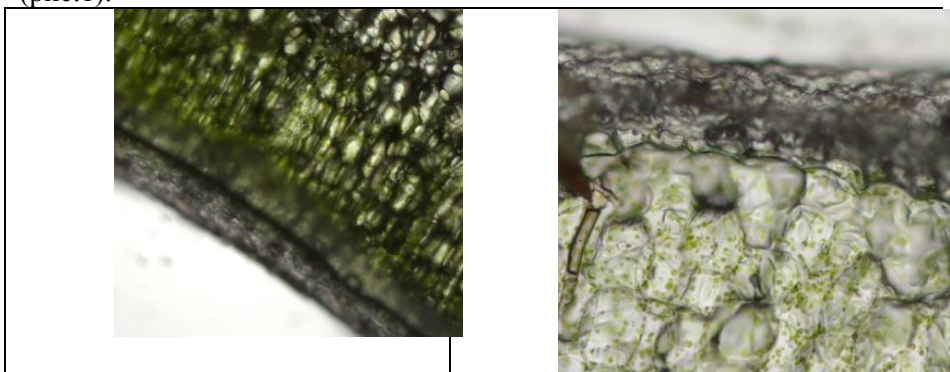


Рис.2. Микрофотография: поперечный срез стеблевого суккулента (цереус перуанский).

Рассмотрели изучаемые образцы листьев. Защита листьев от больших потерь влаги на транспирацию достигается путем образования плотной кутикулы (толстянка, гастерия, алоэ), густого опушения поверхности листа. В результате этого растения имеют тусклые, седоватые оттенки, например, как у эйхеврии войлочно-опушенной. На микропрепарате хорошо видны трихомы.

Выводы

Для проведения исследования отобрали суккулентные растения оранжереи ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ». Исследовательский результат нашей работы:

Проанализировали ботанический состав растений оранжереи, среди обширного видового состава различных экологических групп наибольший интерес для нас представляли растения, представляющие суккулентную флору.

Выявили суккуленты, составили схему расположения этих растений. Общее количество экземпляров - 39, растения принадлежат к следующим семействам: кактусовые, спаржевые, толстянковые, молочайные, ластовневые. Коллекция суккулентов представлена стеблевыми, листовыми и каудексовыми формами.

Изучили некоторые эколого-морфологические особенности суккулентов. Установили, что для суккулентов большое значение имеют разнообразные морфологические приспособления к условиям недостатка влаги: сильно развитую корневую систему, защиту листьев от больших потерь влаги на транспирацию. Она достигается благодаря развитию мощных покровных тканей — толстостенного, иногда многослойного эпидермиса, часто несущего различные выросты и волоски, которые образуют густое опушение поверхности листа, воскового налета на ней, многочисленных жилок и устьиц. Все эти приспособления дают возможность данным растениям адаптироваться в условиях недостаточной влажности.

Среди видового состава растений – суккулентов для оранжереи мы будем далее использовать неприхотливые виды: Мы ознакомим учащихся центра с нашей работой и далее будем увеличивать видовой состав растений для дальнейшего благоустройства оранжереи. Выдвигаемая гипотеза о том, что растения – суккуленты адаптированы к засушливым местам, но их культивирование в условиях защищенного грунта достаточно успешно. Суккуленты – растения, очень охотно применяющиеся в озеленении интерьеров, создании интересных дизайнерских объектов. Суккуленты очень декоративны растения, не нуждаются в частых поливах и способны пережить засуху без особых потерь.

Посетителям оранжереи можно демонстрировать видеозаписи, связанных с разведением и изучением экзотических растений, например в рамках научных проектов по сохранению и исследованию биоразнообразия. Дальнейшая работа предполагает изучение суккулентных растений на территории учебно-опытного участка и дендрария экологического центра.

Список литературы:

1. Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений: учеб. для вузов / Т. И. Серебрякова, Н. С. Воронин, А. Г. Еленевский и др. — М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. — 543 с
2. Ботаника с основами экологии: Учеб. Пособие для студентов пед. ин-тов /Л.В. Кудряшов и др. — М.: Просвещение,1979
3. Клевенская Т. М. Суккуленты: неприхотливые комнатные растения. — М.: ОЛМАПРЕСС, 2001. — 94 с: ил. — (Цветы дома и в саду).
4. Коровкин О.А. Анатомия и морфология высших растений: словарь терминов. — М.: Дрофа, 2007.
5. Лимаренко, А.Ю. Кактусы и другие суккуленты / А.Ю. Лимаренко, Т.В. Палеева. — М.: АСТ; СПб.: Сова, 2005. — 96 с:ил. — (Атлас растений).
6. Майлс Андерсон "Кактусы и суккуленты" (Иллюстрированная энциклопедия) Москва, "Ниола 21-й век", 2003, 264 стр.