

Федеральный центр дополнительного образования
и организации отдыха и оздоровления детей



ЮННАТСКИЙ ВЕСТНИК

2023 – выпуск 3 (87) – июль



ЭКОСТАНЦИЯ

Сетевое издание «Юннатский вестник»

Доменное имя сайта в информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

yunnatskiy-vestnik.ru

Средство массовой информации зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций средства массовой информации.

Регистрационный номер и дата принятия решения о регистрации Эл № ФС77-81175 от 25 мая 2021 г.

Тематика издания: образовательная, научно-методическая естественнонаучной направленности, реклама в соответствии с законодательством Российской Федерации о рекламе

Территория распространения: Российская Федерация, зарубежные страны.

Распространяется бесплатно.

ISSN 2949-2068

Периодичность: 4 выпуска в год.

Учредитель:

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования «Федеральный центр дополнительного образования
и организации отдыха и оздоровления детей»

Адрес учредителя и редакции: 107014, г. Москва, Ростокинский проезд, дом 3.

Тел. (495) 603-30-15

Адрес электронной почты редакции: pressa@fedcdo.ru

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: **Козин Игорь Владимирович**, директор ФГБОУ ДО ФЦДО, к.э.н.;

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

Хаустова Анна Константиновна, заместитель директора ФГБОУ ДО ФЦДО по организационно-методическому сопровождению естественнонаучной направленности;

РЕДАКТОР:

Каплан Борис Маркович, главный специалист ФГБОУ ДО ФЦДО;

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:

Козельская Инга Викторовна, к.ф.н., начальник отдела учебно-воспитательной работы ФГБОУ ДО ФЦДО;

Медведева Надежда Евгеньевна, к.б.н., начальник методического отдела естественнонаучной направленности ФГБОУ ДО ФЦДО;

Прошина Елена Терентьевна, заведующая сектором агроэкологии ФГБОУ ДО ФЦДО;

Сенчилова Клавдия Васильевна, зам. начальника методического отдела естественнонаучной направленности ФГБОУ ДО ФЦДО

Утверждено к публикации 10 июля 2023 г.

Объём 13,5 Мб

При цитировании ссылка на «Юннатский вестник» обязательна.

© ФГБОУ ДО ФЦДО, 2023

© Авторы статей, 2023

© Каплан Б.М.: редактирование, вёрстка, дизайн, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

От Федерального центра дополнительного образования и организации отдыха и оздоровления детей	5
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ	17
<i>Темчура В.</i> Возможность использования местных изолятов клубеньковых бактерий для формирования бобово-ризобияльного симбиоза у сортового клевера	17
<i>Навой Е.</i> Особенности распространения лишайников в зоне арктических пустынь на мысе Челюскин (северо-восточная часть полуострова Таймыр)	25
<i>Батяева К.</i> Встречаемость и биологические особенности саркосомы шаровидной (<i>Sarcosoma globosum</i> Casp.) на территории Судогодского района Владимирской области	35
<i>Соломонова И.</i> Динамика состояния реки Смоленки по содержанию в воде биогенных соединений, растворённого кислорода и ионов кобальта	41
<i>Манашкова Э.</i> Определение содержания витамина С в свежемороженых ягодах	54
<i>Куклин Д.</i> Условия обитания северного лесного муравья на примере левобережья реки Ветлуги Шарьинского района Костромской области	61
<i>Минин А.</i> Испытание микроудобрений, производимых при переработке использованных батареек, при проращивании семян некоторых овощных культур	69
ПРИРОДА, КУЛЬТУРА, ЭТНОС	85
<i>Мисько К., Свидовский А.</i> Жемчужины земли Лутугинской	85
ТЕХНОЛОГИИ ОБРАЗОВАНИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ	96
<i>Федорчук А.М.</i> Рисование биологических объектов	96
<i>Коптев В.Ю.</i> Использование коммерческих настольных игр в практике дополнительного образования	106
<i>Лазаренко М.В.</i> Реализация проекта «Воспитание гражданина и труженика на Кизлярской Станции юннатов» (Республика Дагестан)	110
НАУКА И ЖИЗНЬ	115
Интересные подробности о природе и науке	115
СЛОВО НАСТАВНИКАМ. СЛОВО О НАСТАВНИКАХ	121
Наши наставники. «Педагог от природы»	121
Рассказывают финалисты Всероссийского конкурса профессионального мастерства работников сферы дополнительного образования «Сердце отдаю детям» (2022 г.)	124
<i>Митыпова Е.Н.</i> Агроклассы Республики Бурятия: путь в профессию	129
ИСТОРИЯ ЮННАТСКОГО ДВИЖЕНИЯ	132
<i>Каплан Б.М.</i> Тайна Голубой дачи раскрыта!	132
ЮНЫЕ ДРУЗЬЯ ЗЕМЛИ	142
<i>Шульгина В.</i> Красноселькупский район моими глазами	142
<i>Платонов Д.</i> Сохраним реку Сакмару – голубую жемчужину Зауралья!	146
ПРИРОДА В ТВОРЧЕСТВЕ ЮНЫХ	150
<i>Драморецкая К.</i> Консервированная жизнь	150
ВИКТОРИНА «ЮННАТСКОГО ВЕСТНИКА»	152

Номера страниц содержат гиперссылки на соответствующие статьи, а внизу каждой страницы – на содержание выпуска.

В оформлении первой страницы использованы фотографии из открытых Интернет-публикаций Экостанции Детского эколого-биологического центра Республики Марий Эл, Центра эколого-биологического образования (г. Старый Оскол Белгородской области), Станции юных натуралистов «Патриарший сад» (г. Владимир), Республиканского детского эколого-биологического центра (Республика Башкортостан), Станции юных натуралистов города-курорта Кисловодска (Ставропольский край), Волжского экологического центра (Республика Марий Эл).

Информационные ресурсы ФГБОУ ДО ФЦДО по естественнонаучной направленности:



Сайт ФГБОУ ДО ФЦДО
по естественнонаучной
направленности
<https://eco.fedcdo.ru>



Группа «ВКонтакте»
по естественнонаучной
направленности
<https://vk.com/ecobiocentre>



Группа в «Одноклассниках»
по естественнонаучной
направленности
<https://ok.ru/group/62526473961524>



Дзен-канал «ЭкоСтанция»
<https://dzen.ru/id/5e44ff717c380d285fd31233>



YouTube-канал «Федеральный центр дополнительного образования»
<https://www.youtube.com/channel/UC6g3qjYnQyaJQBTwiCWuYSw>



Rutube-канал «Федеральный центр
дополнительного образования»
<https://rutube.ru/channel/24390743/>



Telegram-канал
«Экостанции России»
<https://t.me/ecobiocentre>



Журнал «Юннатский вестник»
<https://yunnatskiy-vestnik.ru>

ОТ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЦЕНТРА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ОТДЫХА И ОЗДОРОВЛЕНИЯ ДЕТЕЙ

Уважаемые читатели «Юннатского вестника»!

Наш Центр имеет более чем вековую историю и является преемником первого внешкольного учреждения в нашей стране – Станции юных любителей природы (дата основания – 15 июня 1918 г.), с 1920-х годов называвшейся Биостанцией юных натуралистов, а с 1934 г. – Центральной станцией юных натуралистов и опытников сельского хозяйства. **В этом году мы празднуем 105-летие со дня создания Движения юных натуралистов.** В 2003 г. Центральная станция юных натуралистов и экологов была реорганизована в новое учреждение – Федеральный детский эколого-биологический центр, который с марта 2021 г. называется «**Федеральный центр дополнительного образования и организации отдыха и оздоровления детей**».

ФГБОУ ДО ФЦДО является подведомственным учреждением Министерства просвещения Российской Федерации.

С 2018 г. Центр выступает федеральным ресурсным центром развития дополнительного образования детей естественнонаучной направленности, координируя деятельность соответствующих региональных ресурсных центров во всех субъектах Российской Федерации.

С 1997 г. нашим учреждением издается журнал «Юннатский вестник», с 2017 года это сетевое издание (Интернет-ресурс). С октября 2020 г. основную часть издания составляют научные статьи школьников и педагогов.

Выпуски «Юннатского вестника» публикуются ежеквартально (по 4 в год). И вот какие из наиболее значимых событий в сфере дополнительного естественнонаучного образования происходили в жизни нашего Центра в прошедшем II квартале 2023 г. (апрель – июнь):

МАССОВЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В апреле 2023 г. завершился финал **Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей среды «Открытия 2030»**. В федеральном заочном этапе Конкурса (в формате онлайн) авторы из 78 субъектов Российской Федерации представили 654 исследовательские работы. Для участия в финале жюри отобрало 177 конкурсных работ представителей 66 регионов, активное участие в конкурсе приняли обучающиеся Донецкой Народной Республики. Финалисты в возрасте от 10 до 18 лет участвовали в 16 номинациях. Тематика работ обширна: ботаника и зоология, клеточная биология, биохимия и биоинженерия, микробиология, палеонтология, обращение с отходами, зеленая энергетика, геоинформатика, экология и почвоведение, здоровье человека. В жюри конкурса участвовали кандидаты и доктора биологических наук, научные сотрудники институтов Российской академии наук, профильных вузов, педагоги-практики учреждений дополнительного образования, врачи-исследователи, представители реального сектора экономики. Результаты финала [опубликованы](#) на сайте Конкурса (ios.fedcdo.ru) в разделе «Новости».

21 апреля 2023 г. в формате онлайн-трансляции были торжественно объявлены победители и призёры Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей среды «Открытия 2030» и Всероссийского конкурса «Моя малая родина: природа, культура, этнос» ([завершился](#) в конце марта, см. предыдущий выпуск). Опубликована [запись](#) онлайн-трансляции.



24 апреля 2023 г. в формате онлайн-трансляции состоялась **V Международная научно-практическая конференция обучающихся «Экологическое образование в целях устойчивого развития»**, призванная привлечь внимание педагогического, научного, детского и молодёжного сообщества к проблемам достижения целей устойчивого развития, охватывающих три основных аспекта устойчивого развития и национальных интересов Российской Федерации: экономический рост, социальную интеграцию и охрану окружающей среды. На Конференцию было подано 179 работ. Участниками финала стали 22 работы из 45 субъектов Российской Федерации. Видеозаписи Конференции можно посмотреть по ссылкам:

Секция 1: https://disk.yandex.ru/i/H_UfLMMOrlp6Q

Секция 2: <https://disk.yandex.ru/i/o0P8mQkBUPTcqQ>

Опубликованы списки [победителей и призёров](#) Конференции, а также [призёров экспертного отбора](#).

15 мая 2023 года подведены итоги заключительного этапа **Всероссийского конкурса экологических рисунков**. Конкурс проводился с 15 октября 2022 г. Цель Конкурса – привлечение внимания детей и молодёжи к проблемам сохранения окружающей среды, формирование экологически грамотного стиля жизни и повышение уровня экологической культуры, усиление роли художественного творчества как средства экологического и гражданско-патриотического воспитания. На федеральный этап было подано 1770 работ, среди них жюри определило 101 победителя и 370 призеров в 5 возрастных категориях по 10 номинациям. Все работы участников Конкурса, наградные документы размещены на официальном сайте Конкурса: <https://ecorisunok.fedcdo.ru>.

15 МАЯ 2023 ГОДА ЗАВЕРШИЛСЯ
ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС

*Экологических
рисунков*



30 мая 2023 г. объявлены итоги **Всероссийского конкурса экологических проектов «Волонтёры могут всё»**. Цель Конкурса – развитие экологического волонтерского и экологического просветительского движения в России; поддержка инициатив детей и молодежи, направленных на создание и реализацию социально значимых экологических проектов; воспитание активной гражданской позиции молодого поколения. На федеральный заочный этап Конкурса было подано 325 работ из 52 субъектов Российской Федерации.



Опубликован [Приказ](#) об утверждении результатов Конкурса с утверждённым списком победителей и призёров.

Продолжилась реализация **Всероссийского сетевого проекта «Космические разведчики»**, направленного на формирование всероссийской сети отрядов космических разведчиков – объединений для детей и подростков, проявляющих интерес к астрономии и космонавтике. Мероприятия проекта реализуются в период с марта по декабрь 2023 года в субъектах Российской Федерации. Участники проекта знакомятся с



историей и современными направлениями исследований космического пространства. Сайт проекта: <http://космическиеразведчики.рф>

5 апреля опубликованы итоги [акции «Астровесна»](#).

20 апреля опубликована [видеозапись встречи](#) космических разведчиков с космонавтом Сергеем Васильевичем Авдеевым, который ответил на вопросы ребят из разных уголков нашей большой страны, рассказал о том, как он сам стал космонавтом и какая дорога предстоит тем космическим разведчикам, которые выберут для себя эту профессию.

12 мая опубликованы итоги [акции «Космос рядом»](#).

17 мая опубликованы итоги онлайн-квеста [«Гагаринский марафон»](#).

Информация о дистанционной дополнительной общеобразовательной программе «Знатоки звёздного неба» (с кнопкой для записи) опубликована на странице <http://космическиеразведчики.рф/zzn>

Продолжилась реализация стартовавшего в марте 2023 г. нового сезона **Всероссийского образовательного проекта по формированию культуры обращения с отходами «ЭкоХод»**. Участники проекта знакомятся с экономикой замкнутого цикла, с тем, как правильно организовывать экологические акции и события, как отходы превратить в доходы и добрые дела. Соорганизатор проекта: ППК РЭО.



Мероприятия проекта:

Для обучающихся: долгосрочная акция [«Разделяй за КЛАССную ЭКОэкскурсию»](#) (в том числе народная акция [«Миллион Родине!»](#)).

Для организаций: интерактивный курс [«Зелёная школа»](#) для учащихся 1-11 классов; конкурс на лучшие проекты в области популяризации осознанного потребления и правильного обращения с ТКО «Зелёная премия».

Для педагогов: цикл образовательных вебинаров [«Лето в стиле ЭКО»](#) (опубликованы записи).

Узнать все подробности, зарегистрироваться и ознакомиться с положением, скачать методические пособия можно на сайте проекта <https://ecohod.fedcdo.ru>

С 25 апреля по 25 мая 2023 г. в образовательных организациях Российской Федерации проводился **Всероссийский урок генетики**, цель которого – создание условий для устойчивого познавательного интереса к изучению генетики и осознанного выбора будущей профессии, связанной с генетическими технологиями. Обучающиеся 8-11 классов узнали, что такое эволюционная генетика, кто ближайший родственник человека, какие вершины покорили женщины в генетике, как определяют время по молекулярным часам. Материалы урока помогут обучающимся вырастить и проанализировать эволюционное древо, оценить тонкости переливания крови и определиться с выбором будущей профессии. В Уроке приняли участие более 50 тысяч обучающихся в возрасте 14-18 лет из 50 субъектов РФ. Все материалы Урока размещены на официальной странице <https://genetika.fedcdo.ru>.



С 5 мая по 22 июня 2023 г. в образовательных организациях Российской Федерации в рамках Всероссийской акции «Сад Памяти» проводился **Всероссийский урок Победы**. Цель Всероссийского урока Победы – формирование патриотизма на примере героического подвига русского народа в годы Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. и такой духовно-нравственной основы, как историческая память; укрепление единства россиян путем вовлечения в социально значимый проект по высаживанию деревьев в память о погибших в годы Великой

Отечественной войны 1941–1945 гг. В уроке Победы традиционно принимают участие обучающиеся 5-18 лет. Тема урока Победы 2023 года – «Хранят деревья память о войне», урок был посвящён деревьям-героям Великой Отечественной войны. Также на уроке обучающиеся узнали, почему голубя называют птицей мира, о четвероногих героях Великой Отечественной войны, о юннатах блокадного Ленинграда и подвиге ленинградцев, о мужестве защитников Сталинграда и непокорённом Мамаевом кургане, секрете легендарной «Катюши», который не смогли разгадать немецкие учёные и конструкторы. Все материалы Урока на официальной странице: <https://pobeda.fedcdo.ru>.



Во Всероссийском уроке Победы приняли участие более 250 тысяч обучающихся из 75 субъектов Российской Федерации. В том числе в Уроке приняли активное участие ДНР и ЛНР, а также, впервые, Херсонская и Запорожская области.

В ходе **Всероссийской (международной) акции «Сад памяти»**, направленной на формирование у подрастающего поколения исторической памяти о победе народов России, отстоявших в Великой Отечественной войне мир перед лицом нацизма и насилия, дети высаживали сады в память о героях Великой Отечественной войны и солдатах, защищающих честь и достоинство своей Родины. Сайт мероприятия: <https://волонтёрыпобеды.рф>. Всего высажено 2 280 000 новых деревьев. Общий охват – 1 782 770 обучающихся, педагогов и родителей. Более 6 000 обучающихся (528 команд) зарегистрировались на платформе Волонтёрыпобеды.рф для участия в соревновательном моменте Акции по подготовке лучшего видеоролика о проведении мероприятий Акции в образовательной организации.



24 мая 2023 года, на территории ФГБОУ ДО ФЦДО состоялась **торжественная закладка «Вавиловского огорода» — демонстрационной площадки мировой коллекции культурных растений**. В мероприятии приняли участие обучающиеся государственного бюджетного общеобразовательного учреждения города Москвы «Школа № 1577», их педагоги и родители. Школьники познакомились с личностью Н.И. Вавилова и его вкладом в развитие мировой генетики, посадили семена зерновых культур на Вавиловском огороде, посмотрели на звёздное небо в планетарии и оказались в виртуальной реальности. На память об этом дне ребята получили от ФЦДО комнатные растения, которые увезли с собой и теперь будут самостоятельно ухаживать, а также сувениры с символикой Вавиловского огорода.



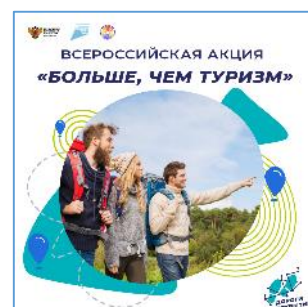
27 и 28 мая 2023 г. Московским детско-юношеским центром экологии, краеведения и туризма совместно с Федеральным центром дополнительного образования на территории природного комплекса ФГБОУ ДО ФЦДО проведена **XXXVIII «Зелёная олимпиада» юных экологов и натуралистов**. Командный дух, зрелищность, соревновательность, искренний интерес к познанию природы царили на площадке «Зелёной олимпиады». А самое интересное, что олимпиада проводилась в полевых условиях и у ребят была возможность находиться в



непосредственном контакте с природой. Основными задачами «Зелёной олимпиады» является экологическое просвещение детей и подростков, а также формирование у них устойчивых привычек к экологическому образу жизни.

В рамках Всероссийского научно-образовательного проекта «Дороги открытий» (сайт проекта: <https://dorogi.fedcdo.ru>) проведены **Всероссийская акция «НАУКА РЯДОМ ПРИРОДА»** и **Всероссийская акция «Больше чем туризм»**, в которых участвовали учащиеся образовательных организаций Российской Федерации от 14 до 18 лет, учреждений СПО, студенты, молодые педагоги. Участники размещали на личной странице в социальной сети ВКонтакте пост с информацией об одном из объектов культурного или природного наследия малой родины участника проекта.

В обеих акциях приняли участие 2622 человека из 82 субъектов Российской Федерации. Победителями стали школьники в возрасте от 14 до 18 лет и молодые педагоги из 10 субъектов РФ. Регионы-лидеры по количеству участников – Донецкая Народная Республика и Белгородская область. Итоги Акции были подведены 5 июня 2023 г. в онлайн-формате в социальной сети ВКонтакте, запись трансляции можно посмотреть [по ссылке](#).



В июне 2023 г. на базе природно-территориального комплекса ФГБОУ ДО ФЦДО проходили «Зелёные каникулы», в образовательных мероприятиях приняли участие учащиеся московских школ. Программа для юных любителей природы включала следующие мероприятия:

- Ознакомительная экскурсия по саду «Природа»;
- Квест по Вавиловскому огороду;
- Мероприятие в планетарии «Знайки звёздного неба»;
- Интерактивная викторина «Следопыты идут по следу».



МЕТОДИЧЕСКАЯ РАБОТА. МЕРОПРИЯТИЯ ДЛЯ ПЕДАГОГОВ

Продолжилась серия вебинаров в рамках методической онлайн лаборатории БиОТОП ПРОФИ.

Видеозаписи вебинаров опубликованы на Rutube-канале ФЦДО.

13 апреля: [«Принципы создания коллекций живых растений в образовательных учреждениях»](#). Спикер: Панин Алексей Владимирович, к.б.н., методист методического отдела естественнонаучной направленности ФГБОУ ДО ФЦДО.

20 апреля: [«Методы изучения флоры: гербарное дело, составление кадастров, картирование»](#). Спикер: Панин Алексей Владимирович, к.б.н., методист методического отдела естественнонаучной направленности ФГБОУ ДО ФЦДО.



27 апреля: [«Геоботанические методы сквозь призму изучения экологии сообществ и экологии видов»](#). Спикер: Панин Алексей Владимирович, к.б.н., методист методического отдела естественнонаучной направленности ФГБОУ ДО ФЦДО.

4 мая: [«Антэкология \(изучение цветения и опыления растений\): актуальная проблема современной ботанической науки»](#). Спикер: Панин Алексей Владимирович, к.б.н., методист методического отдела естественнонаучной направленности ФГБОУ ДО ФЦДО.

10 мая: [«Проект “Детская фенологическая сеть России”»](#). Спикер: Лебедев Павел Александрович, к.с.-х.н, доцент, руководитель Фенологического центра Ботанического института имени В.Л. Комарова РАН.

Также в мае 2023 г. проводился **цикл образовательных вебинаров «Лето в стиле ЭКО»**, в ходе которых эксперты рассказали, как раскрыть экопотенциал любой образовательной организации, организовать классные интерактивные экоктивности в каникулярный период, привлечь общественные организации и партнёров, интегрировать педагогические и эковолонтерские отряды в мероприятия.



В июне 2023 г. началась новая серия вебинаров Федерального центра дополнительного образования и организации отдыха и оздоровления детей в рамках проведения Всероссийского конкурса инновационных экономических проектов «Мои зелёные СтартАпы».

Проведён **Всероссийский конкурс педагогических проектов молодых педагогов (в рамках проекта «ЭкоЛинейка»)** посвящённый Году педагога и наставника и 105-летию юннатского движения в России. Цель Конкурса – повышение профессионального мастерства и престижа труда педагога дополнительного образования, формирование и развитие сообщества молодых педагогов. В Конкурсе участвовали педагоги из организаций различных типов и видов, в том числе педагогические работники региональных, муниципальных Экостанций и негосударственного сектора в возрасте от 18 до 35 лет, реализующие дополнительные общеобразовательные программы естественнонаучной направленности.

Всероссийский конкурс педагогических разработок молодых педагогов



В 2023 году на Конкурс поступило 60 работ из 27 субъектов Российской Федерации. В финальную часть Конкурса прошло 18 участников из 11 субъектов Российской Федерации. С 17 по 19 мая прошли защиты финалистов Всероссийского конкурса педагогических проектов. На протяжении двух дней до финального собеседования проходило открытое онлайн голосование, по итогам которого были [определены три победителя \(I, II, III места\)](#), с их проектами можно ознакомиться по ссылке: <https://disk.yandex.ru/d/aWuJQsRqfLKZBg>

На финале **Всероссийского Конкурса образовательных практик по обновлению содержания и технологий дополнительного образования** (завершился 29 мая 2023 г.) педагогические работники ФГБОУ ДО ФЦДО по естественнонаучной направленности выступили членами жюри номинаций «Здоровье», «Природные ресурсы и окружающая среда», «Продовольственная безопасность».



В задачи Конкурса входят выявление, экспертиза, обобщение и трансляция результативных образовательных практик по обновлению содержания и технологий дополнительного образования детей по всем направленностям; расширение вариативности содержания и технологий образовательных практик, качества и доступности дополнительных общеобразовательных программ для обучающихся по приоритетным направлениям обновления

содержания дополнительного образования; совершенствование профессиональных методических компетенций участников Конкурса; формирование и контентное наполнение цифрового реестра образовательных практик по обновлению содержания и технологий дополнительного образования детей.

ПАРТНЁРСТВО

ФГБОУ ДО ФЦДО расширяет сотрудничество с Республикой Беларусь.

18 апреля 2023 г. на базе Делового и культурного комплекса Посольства Республики Беларусь в Российской Федерации состоялся



семинар «Социально активные технологии воспитания обучающихся. Опыт, перспективы». Участие в семинаре приняла Хаустова Анна Константиновна, заместитель директора по организационно-методическому сопровождению естественнонаучной направленности и Сенчилова Клавдия Васильевна, заместитель начальника методического отдела естественнонаучной направленности ФГБОУ ДО ФЦДО. В рамках семинара также было подписано соглашение о сотрудничестве между ФГБОУ ДО ФЦДО и Национальным детским технопарком Республики Беларусь.

17 мая гостями Федерального центра дополнительного образования и организации отдыха и оздоровления стали **представители Агентства стратегических инициатив.**

В рамках реализации Национальной социальной инициативы (НСИ) Агентство уделяет особое внимание формированию новых инструментов, помогающих запускать изменения в социальной сфере на уровне регионов. Для реализации текущих задач, а также для работы над будущими проектами, коллеги проводят встречи с экспертами в нужных областях. В рамках встречи сотрудники ФЦДО дали интервью и поделились богатым опытом в части профориентационной работы, ответили на вопросы, связанные с профессиональным педагогическим опытом, а также о работе в сфере дополнительного образования в целом. Естественнонаучную направленность представляла на встрече Медведева Надежда Евгеньевна, начальник методического отдела естественнонаучной направленности ФГБОУ ДО ФЦДО.



18–19 мая 2023 года в Краснодарском крае прошло **модельное семинар-совещание «Открытое дополнительное образование: инновационные образовательные практики учреждений дополнительного образования»** в Южном федеральном округе. Цель мероприятия – обсуждение и трансляция новых задач, эффективных механизмов, лучших образовательных практик в дополнительном образовании естественнонаучной направленности. ФГБОУ ДО ФЦДО выступил одним из организаторов совещания.



«Уверен, что вместе мы добьёмся значительных и достойных результатов в деле воспитания и профессионального становления подрастающего поколения», – сказал в своём приветственном слове к участникам совещания директор ФГБОУ ДО ФЦДО Козин Игорь Владимирович. В программе совещания участвовали

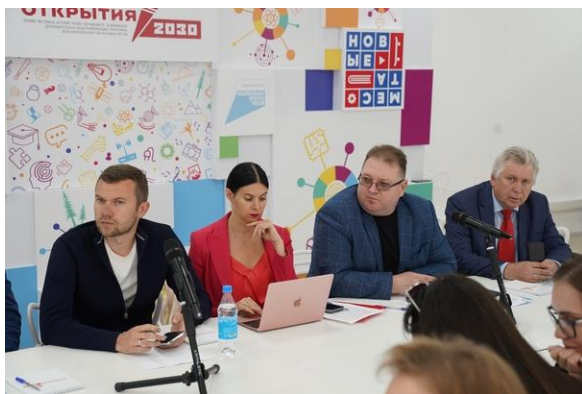
также Хаустова Анна Константиновна, заместитель директора по организационно-методическому сопровождению естественно-научной направленности и Медведева Надежда Евгеньевна, начальник методического отдела естественнонаучной направленности ФГБОУ ДО ФЦДО.

На Молодёжном дне X Невского международного экологического конгресса (24 мая 2023 г.) прошла первая **Конференция Всероссийского экологического движения «Экосистема»**. 100 делегатов из 52 регионов России собрались в Санкт-Петербурге и избрали в Координационный совет 22 экспертов экологической повестки. В состав Координационного совета вошла Хаустова Анна Константиновна, заместитель директора по организационно-методическому сопровождению естественно-научной направленности для представления интересов и участия ФГБОУ ДО ФЦДО в реализации Поручения Президента Российской Федерации Владимира Владимировича Путина, направленного на восстановление деятельности движения юных натуралистов в России.



ПЕРВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ВСЕРОССИЙСКОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ДВИЖЕНИЯ «ЭКОСИСТЕМА»

5 июня 2023 г. на территории ФГБОУ ДО ФЦДО прошла **стратегическая сессия «Направления развития Департамента государственной политики в сфере воспитания, дополнительного образования и детского отдыха Минпросвещения России и подведомственных организаций»**. В рамках сессии директора подведомственных организаций презентовали ключевые проекты, а начальники отделов Департамента в своих выступлениях рассказали о государственной политике в установленной сфере в 2023 году. Директор Центра Козин Игорь Владимирович выступил одним из спикеров как руководитель подведомственной организации.



День проведения стратегической сессии очень удачно совпал с Днём эколога, который отмечается 5 июня. И в этот символический праздник на территории ФГБОУ ДО ФЦДО участниками стратегической сессии был заложен Сад хвойных.

Игорь Владимирович Козин, директор ФГБОУ ДО ФЦДО, принял участие в **Международном форуме министров образования «Формируя будущее»**. Форум состоялся 8–9 июня 2023 г. в Казани в ИТ-парке имени Башира Рамеева 8 июня, он собрал министров образования более чем из 30 стран: среди них Египет, Сенегал, Мали, Зимбабве, Центральноафриканская Республика, Сирийская Арабская Республика, ОАЭ, Пакистан, Мьянма, Шри-Ланка, Куба, Венесуэла, Белоруссия, Киргизия, Таджикистан, Туркменистан, Казахстан.



Программа форума включала в себя демонстрацию успехов отечественной суверенной системы образования, презентацию передового опыта в решении актуальных вопросов развития образовательной среды; обсуждались роль образования в развитии экономики, вопросы доступности качественного образования, работы с молодёжью и детьми с ОВЗ, обучения русскому языку в зарубежных странах, обеспечения детского отдыха. Участники обменялись опытом развития систем образования дружественных стран и укрепления международного взаимодействия. В рамках форума также состоялась специализированная выставка, на которой были представлены учебные и методические пособия, оборудование для предметных кабинетов, лабораторий и предпрофессиональных классов.

13 июня 2023 года на базе ФГБОУ ДО ФЦДО руководители и заместители руководителей организаций дополнительного образования Липецкой области приняли участие в **стажировке муниципальных управленческих команд в сфере дополнительного образования естественно-научной и технической направленности «Приоритетные направления дополнительного образования детей: векторы развития»**. В рамках стажировки обсуждались ключевые задачи в системе дополнительного образования детей, перспективные возможности для школьников в рамках «Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года», а также конкурентоспособные практики в логике приоритетов развития нацпроекта «Образование».



Опыт работы Федерального центра дополнительного образования и организации отдыха и оздоровления детей в естественнонаучной и технической направленностях был представлен сотрудниками ФГБОУ ДО ФЦДО.

Участники отметили актуальность представленных практик дополнительного образования детей, отвечающих требованиям новой Концепции дополнительного образования и выразили готовность применить полученный опыт в своей работе.

15 июня 2023 г., в день 105-летия Движения юных натуралистов Федеральный центр дополнительного образования и организации отдыха и оздоровления детей» заключил **соглашение о сотрудничестве с Российским движением детей и молодёжи «Движение Первых»**.



В торжественной церемонии подписания документа приняли участие директор ФГБОУ ДО ФЦДО Игорь Козин и заместитель председателя правления по взаимодействию с федеральными органами исполнительной власти РДМ «Движение Первых» Соня Погосян.

В рамках соглашения запланировано проведение новых совместных мероприятий. Например, уже в августе появится сообщество юных натуралистов Движения Первых.

В этот же день Федеральный центр образования и организации отдыха и оздоровления детей (ФЦДО) подписал ещё несколько соглашений, в том числе **соглашение о совместной работе в области экологического просвещения школьников с СИБУР**. Стороны договорились о том, что **программа СИБУРа «Вторая жизнь пластика»** будет включена в методические рекомендации ФЦДО для педагогов общего и дополнительного образования на тему экологии и правильного обращения с отходами.

ПРАЗДНОВАНИЕ 105-ЛЕТΙΑ СО ДНЯ СОЗДАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ЮНЫХ НАТУРАЛИСТОВ РОССИИ

15 июня 2023 г. на территории Федерального центра дополнительного образования и организации отдыха и оздоровления детей состоялись торжественные мероприятия в честь 105-летия Движения юных натуралистов России.

Именно в этот июньский день 1918 года сотрудники Станции юных любителей природы в Сокольниках (г. Москва) провели первую организованную экскурсию. И этот день стал официальной датой создания первого внешкольного учреждения – Станции юных любителей природы (позднее – Центральная биостанция юных натуралистов имени Тимирязева). Через год при станции уже действовало четыре кружка: «Огородники» (ботаники), «Птичники» (орнитологи), «Насекомники» (энтомологи), «Водолюбы» (гидробиологи). Именно так и зародилось юннатское движение нашей страны. Из советских юннатов выросло немало учёных, в их числе, например, известный телеведущий и популяризатор науки Николай Дроздов.

15 июня 2023 года на территории ФГБОУ ДО ФЦДО развернулись интересные познавательные площадки для детей и взрослых, которые никого не оставили равнодушными. В мероприятии принимали участие юные экологи и натуралисты г. Москвы, руководители региональных и краевых эколого-биологических и эколого-натуралистических центров, станций юных натуралистов из 24 регионов нашей страны (в том числе представителями эколого-натуралистических центров Донецкой Народной Республики и Луганской Народной Республики), а также представители партнёрских организаций, вносящих вклад в развитие экопросвещения и экологического образования:

- представители реального и финансового сектора экономики, переработки отходов (СИБУР, АО «Российский сельскохозяйственный банк», ППК «Российский экологический оператор» и др.);

- общественные организации (Российское движение детей и молодёжи «Движение Первых», Российское общество «Знание», Всероссийское общество охраны природы, Всероссийское движение волонтеров-экологов «Делай!» и другие);

- организация высшего профессионального образования (Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева);

- научное учреждение (Федеральный научный центр овощеводства);

- негосударственная образовательная организация (ассоциация «Экосистема»).

Гостей тепло и торжественно приветствовали Александр Бугаев, первый заместитель Министра просвещения Российской Федерации, и Игорь Козин, директор ФГБОУ ДО ФЦДО.



Поздравление Игоря Владимировича Козина, директора ФГБОУ ДО ФЦДО, с Днём создания юннатского движения в России:

Уважаемые коллеги! Сегодня в этот солнечный июньский день от лица всего коллектива Федерального центра дополнительного образования и организации отдыха и оздоровления детей и себя лично хочу поздравить всех, кто вносил и вносит свой вклад в развитие движения юных натуралистов.

Вот уже 105 лет это движение не только существует, но динамично развивается. Во все времена участники этого первого и, без преувеличения, уникального движения были рядом со своей страной даже в самые непростые для неё годы. Современные юннаты, как и юннаты прошлого, продолжают вносить свой вклад в развитие народного хозяйства, работая на учебно-

опытных участках, проводя сортоиспытания, сохраняя и восстанавливая лесные богатства страны. Под чутким руководством педагогов и наставников ребята познают и изучают этот прекрасный мир, чтобы делать его лучше.

Юные экологи создают экологические тропы, участвуют в акциях по охране окружающей среды, занимаются экопросвещением, проводят мониторинг особо охраняемых природных территорий. Юные генетики осваивают современные методы молекулярной биологии, биоинформатики, биотехнологии. Растёт интерес ребят к новым цифровым технологиям, позволяющим рационально и грамотно использовать природные ресурсы, оперативно выявлять угрозы для экосистем, сохранять и приумножать природные богатства страны.

С 1918 года вместе с движением юных натуралистов родилось и целое поколение педагогов дополнительного образования, которые стали пионерами в этой области. Сейчас, как и в прошлом, в качестве наставников подрастающего поколения выступают представители реального сектора экономики, преподаватели ВУЗов и научно-исследовательских институтов. Связь поколений, отраслей и социальных институтов становится прочнее. Это говорит о высокой значимости движения и векторе развития. Юннат – это состояние души, которое человек пронесёт через всю свою жизнь, понимая, чувствуя природу и чувствуя себя её частью.

Дорогие ветераны юннатского движения, уважаемые руководители, педагоги и наставники системы дополнительного образования, партнёры! Уверен, что вместе, единой командой, мы воспитаем истинных патриотов нашей большой страны через уважение к труду на родной земле, интерес к познанию мира природы.

Искренне желаю вам здоровья, профессиональных и творческих успехов!

Состоялась деловая программа, в рамках которой был подписан ряд [соглашений](#) с партнёрами.

Коллективы лучших региональных ресурсных центров по развитию дополнительного образования детей естественнонаучной направленности были награждены благодарственными письмами Федерального центра дополнительного образования и организации отдыха и оздоровления детей за творческий вклад в сохранение и развитие лучших традиций Движения юных натуралистов, а также памятными подарками.

Участники мероприятия познакомились с видеороликом «Загляните в юннатский альбом», в создании которого участвовали региональные центры естественнонаучной направленности, приняли участие в обзорной экскурсии по территории федерального центра.

После торжественного заседания и поздравлений участниками мероприятия при поддержке компании СИБУР был высажен Юннатский сад хвойных из 100 можжевельников разных сортов, который станет ядром сада всех сезонов на территории федерального центра.

После закладки сада сотрудники Центра провели для юных гостей интерактивный квест «Один день из жизни юнната». Юных натуралистов ждал увлекательный маршрут, на каждой из станций которого дети выполняли задания на определённую тематику.

Всего на территории природного комплекса федерального центра работали 8 станций – интересных познавательных интерактивных площадок:

- «Следопыты»;
- «Водолюбы» и «Насекомники»;
- «Птичники»;
- «Юные экологи»;
- «Астрономы»;
- «Огородники»;
- Станция ЮНА;
- «Делай!»

В ходе мероприятия коллеги из разных регионов много общались, делились опытом в организации и проведении экологической деятельности с детьми и молодёжью.



Работа на станциях юннатского маршрута



Посадка Юннатского сада хвойных



Педагоги и наставники

Фотоальбом по итогам празднования (около 500 фотографий!) опубликован в [группе ВК](#) по естественнонаучной направленности ФЦДО, доступ по ссылке: https://vk.com/feed?w=wall-163430479_30905

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

Лучшие практики учебно-исследовательской деятельности обучающихся
в области естественных наук и их прикладных направлений

УДК 582.231:582.739

Возможность использования местных изолятов клубеньковых бактерий для формирования бобово-ризобияльного симбиоза у сортового клевера

The possibility of using local isolates of nodule bacteria for the for-
mation of legume-rhizobium symbiosis in cultivated varieties of clover

Вега Темчура
обучающаяся

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение Мурманской
области «Центр образования «Лапландия», г. Мурманск

Vega Temchura
student

State autonomous non-typical educational of Murmansk region
«Center of education «Laplandiya»,
Murmansk

Аннотация. Проверено влияние штаммов клубеньковых бактерий, изолированных из местных видов клевера, на формирование клубеньков у сортового клевера. Из двух штаммов клубеньковых бактерий, выделенных из местных видов клевера, более эффективным оказался штамм из клубеньков клевера ползучего. Бактерии клевера лугового не заражали растение, в связи с этим образования клубеньков не наблюдалось. При выращивании сортового клевера в почвах Мурманской области наблюдалось образование клубеньков у всех сортов клевера. Сорт «Курцевский» оказался наиболее восприимчивым к местным штаммам клубеньковых бактерий. Использование местных изолятов клубеньковых бактерий может позволить уменьшить вносимые дозы минеральных удобрений.

Ключевые слова: бобовые; клевер; сорт; бактерии; штамм; корневые клубеньки; симбиоз

Abstract. The influence of nodule bacteria strains isolated from local clover species on the formation of nodules in varietal clover was tested. Of the two strains of nodule bacteria isolated from local clover species, the strain from the nodules of *Trifolium repens* turned out to be more effective. The bacteria of *Trifolium pratense* did not infect plants, and therefore the formation of nodules was not observed. When cultivating varietal clover in the soils of the Murmansk region, the formation of nodules was observed in all varieties of clover. The "Kurtsevsky" variety turned out to be the most susceptible to local strains of nodule bacteria. The use of local isolates of nodule bacteria can make it possible to reduce the applied doses of mineral fertilizers.

Keywords: Fabaceae; clover; cultivated variety; bacteria; strain; root nodules symbiosis

В Мурманской области в связи с природными условиями почвенная микрофлора очень бедная и её метаболическая активность низкая. Вследствие этого почвы малоплодородные. Поэтому для выращивания сельскохозяйственных культур необходимо вносить удобрения, в том числе азотные. В настоящее время в сельскохозяйственную практику активно внедряются микробиологические удобрения, в состав которых входят азотфиксирующие бактерии. Применение их, согласно некоторым исследованиям, позволяет стимулировать ростовые процессы, улучшить минеральное питание растений, особенно азотом, снизить химическую нагрузку на окружающую среду [1].

Одним из приёмов обогащения почвы азотом является введение в севооборот бобовых растений, которые способны формировать симбиоз с азотфиксирующими бактериями. В некоторых исследованиях встречается информация, что у кормовых сортов бобовых при выращивании в условиях Крайнего Севера не образуются клубеньки из-за отсутствия видоспецифических штаммов симбиотических бактерий [2]. Однако этот вопрос недостаточно исследован в нашем регионе. В связи с этим мы решили провести исследование по формированию клубеньков у кормовых сортов клевера в местных условиях.

Гипотеза: предполагается, что местные изоляты клубеньковых бактерий положительно влияют на формирование бобово-ризобиального симбиоза у сортового клевера.

Цель исследования: проверить влияние штаммов клубеньковых бактерий, изолированных из местных видов клевера, на формирование клубеньков у сортового клевера.

Задачи:

1. Выделить местные изоляты клубеньковых бактерий из клевера лугового и клевера ползучего, проверить их симбиотическую способность на сортах «ВИК 77», «Юбилейный» и «Курцевский».
2. Проверить наличие в почве штаммов, способных вступать в симбиоз с кормовыми сортами клевера.
3. Оценить симбиотический потенциал местных штаммов клубеньковых бактерий.

ЛИТЕРАТУРНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Род Клевер (*Trifolium L.*) относится к многолетнему семейству бобовых. Среди 300 видов клеверов наиболее важное практическое применение имеет клевер луговой (*Trifolium pratense*), клевер ползучий (*Trifolium repens*), клевер гибридный (*Trifolium hybridum*). Основной их хозяйственной особенностью является возможность возделывания как в чистом виде, так и в составе травосмесей, они относятся к ценнейшим кормовым культурам. По сравнению с другими культурами они обеспечивают больше белка, который усваивается животными значительно лучше.

Симбиотические азотфиксаторы, живущие в клубеньках корней бобовых растений (клубеньковые бактерии), относятся к роду *Rhizobium*. Связывание азота атмосферы возможно только при симбиотической ассоциации микроорганизмов этого вида и высшего растения в основном из семейства Бобовые. Существует большое количество разновидностей (штаммов) клубеньковых бактерий, каждая из которых приспособлена к заражению одного или нескольких видов бобовых растений. Это отражается в их названиях: *Rhizobium trifolii* – клубеньковые бактерии клевера и *Rhizobium lupini* – клубеньковые бактерии люпина и т.д. [1].

Одним из показателей продуктивности бобовых культур является их азотфиксирующая активность, которая уже более ста лет обеспечивается предпосевной инокуляцией семян разными видами инокуляционного материала на основе клубеньковых бактерий [3]. Инокуляция (от лат. *inoculatio* – прививка) – введение живых микроорганизмов, инфицированного материала, сыворотки или др. веществ в ткани растений, животных или человека (а также в питательные среды).

Использование биопрепаратов, согласно некоторым исследованиям, положительно влияет на формирование симбиотического аппарата, рост и урожайность растения. Так, Г.П. Гамзиков и П.Р. Шотт исследовали эффективность инокуляции биологическими препаратами гороха и овса в одновидовых и смешанных посевах. В результате они доказали, что применение бактериальных препаратов оказало положительное влияние на азотфиксирующую активность ризобиального комплекса, на продуктивность сельскохозяйственных культур [4]. В исследовании С.А. Хапчаевой

изучались способы повышения эффективности бобово-ризобияльного симбиоза. Для этого семена бобовых растений перед посевом обрабатывали суспензией симбиотических микроорганизмов, и они также положительно повлияли на формирование клубеньков на корнях растений [5].

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Данная работа была выполнена на базе лаборатории «Биоквантума» детского технопарка «Кванториум-51». Исследование проводилось в период с 19.06.22 по 01.11.22. Был отобран клевер луговой (координаты: 68,9954942 с.ш., 33,0890433 в.д.), клевер ползучий (координаты: 68,9930521 с.ш., 33,0878518 в.д.) (Рис.1). В лаборатории «Биоквантума» (Рис.2) был осуществлён посев из клубеньков данных растений следующим способом. Корни с клубеньками тщательно отмывались от почвенных частиц, клубенёк отрезался, промывался в стерильной воде (вода трижды сменялась), помещался в раствор марганцовки (1:1000) в чашке Петри и выдерживался 2-3 минуты. Затем клубенёк переносился в чашку Петри со стерильной водопроводной водой, где промывался в течение 5 минут, далее выдерживался в спирте 1 минуту и



Рис.1. Процесс сбора образцов клевера лугового



Рис. 2. Работа в ламинарном боксе в лаборатории «Биоквантума»

промывался в трёх последовательных чашках со стерильной водой, выдерживался по 10 минут в каждой. После промывания клубенёк был помещён в стерильную чашку и раздавливался скальпелем в капле воды. После этого действия наблюдалось выделение из клубенька мутной желтоватой жидкости – это симбиотические бактерии. Одна петля взвеси переносилась на поверхность бобового агара в чашках Петри и размазывалась шпателем. Этим же шпателем выполнялся посев ещё на двух последовательных чашках. Период инкубации 1-2 суток, температура 28-30 °С [11].

Бобовый агар готовился из бобового отвара: 50 г бобов (белой фасоли или гороха) заливают 1 л воды и варят до набухания и растрескивания кожуры (но не до разваривания), фильтруют через вату, доводят водопроводной водой до 1 л, добавляют 1% сахара, 0,05 мл 0,1%-ного раствора K_2HPO_4 и раствором соды устанавливается рН 7. Для получения плотной среды добавляется 1,5-2% агара. Стерилизуется при 121 °С 20 мин [12].

Для получения чистых культур бактерий из отдельных колоний на чашках Петри был сделан пересев на бобовый агар методом истончающего штриха (Рис. 3). Идентификация бактерий, культивированных на бобовом агаре, проводилась по культуральным, морфологическим и физиолого-биохимическим признакам [12].

После получения чистой культуры бактерий изготавливалась бактериальная суспензия. Для этого культура бактерий снималась с питательной петли микробиологической петлей и помещалась в жидкую бобовую среду.

Клубеньки на корнях бобовых растений можно было наблюдать, помещая корень в специальный фиксирующий раствор. Процесс инокуляции растений культурами бактерий для образования клубеньков на корнях бобовых растений проводился по методу Ферейуса [11]



Рис. 3. Получение чистой культуры клубеньковых бактерий методом истончающего штриха на бобовый агар; колонии бактерий, с которых был взят мазок

(Рис. 4). Для обеспечения стерильных условий работа выполнялась в ламинарном боксе (Рис. 2). Два предметных стекла толщиной 0,7-0,8 мм с проложенной между ними с одного конца стеклянной пластинкой располагались так, чтобы край одного стекла выступал над краем другого примерно на 3-5 мм, и прочно связывались нитками. Стеклянные пластинки для прокладки изготавливались из покровных стекол. Системы стёкол стерилизовались в автоклаве. Заполнялось пространство между предметными стеклами стерильной расплавленной агаризованной минеральной средой, измененного состава (г/л): $\text{CaCl}_2 - 0,1$; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} - 0,12$; $\text{K}_2\text{HPO}_4 - 0,1$; $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O} - 0,15$; хелат железа – 100 мкл; следы $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, H_3BO_3 , $\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$; агар – 6 [11].



Рис. 4. Фото экспериментальной установки для искусственного получения клубеньков клевера по методу Феруса

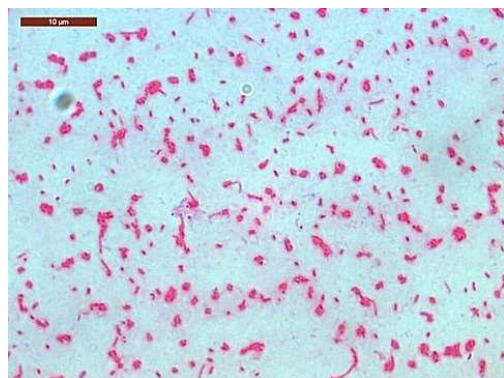


Рис. 5. Микропрепарат бактерии клубеньковых бактерий, окрашенных по Граму – граммотрицательные палочки

В полужидкий агар между стеклами помещались 2 росточка клевера, и системы опускались в стаканчики, в которых была жидкая минеральная среда того же состава. Через сутки ростки были инокулированы суспензией 2-3-суточных культур местных изолятов клубеньковых бактерий, выделенных из клевера лугового и клевера ползучего. Далее препараты изучались под микроскопом (Рис. 5). Образовавшиеся клубеньки были посеяны методом, указанным ранее [12].

На один сорт было два варианта добавления бактериальной суспензии: в одном стакане бактерии клевера лугового, в другом – бактерии клевера ползучего. Контроль был без добавления суспензии бактерий. Всего таких стаканов было 9. Схема эксперимента по методу Феруса представлена в таблице 1. Эксперимент длился 1 месяц.

Табл.1. Схема эксперимента по методу Феруса (Зенова и др., 2002)

Вариант	Суспензия клубеньковых бактерий, выделенных из клубеньков клевера лугового	Суспензия клубеньковых бактерий, выделенных из клубеньков клевера ползучего
Контроль («ВИК 77», «Юбилейный», «Курцевский»)	-	-
«ВИК 77» (1)	+	-
«ВИК 77» (2)	-	+
«Юбилейный» (1)	+	-
«Юбилейный» (2)	-	+
«Курцевский» (1)	+	-
«Курцевский» (2)	-	+

Помимо этого, был поставлен второй эксперимент – в почвах Мурманской области. Ростки клевера выращивались на почве из г. Апатиты (разнотравье) и в почве из пгт Молочный (люпин и овёс). В качестве контроля были посажены проростки клевера в стерильной почве. Стерильная почва обрабатывалась при температуре 80 градусов по Цельсию в сухожаровом шкафу. Эксперимент длился 1 месяц.

Образцы сельскохозяйственных культур клевера, которые были использованы в двух экспериментах («ВИК 77», «Юбилейный» и «Курцевский») были предоставлены сотрудниками Федерального исследовательского центра Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР). Сорт «ВИК 77» (*Trifolium pratense* L.) – получен в ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» (Московская обл.). Является зимо- и морозоустойчивым. Допущен к использованию с 2006 г. по Центральному региону. Сорт «Юбилейный» (*Trifolium repens* L.) – получен в ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» (Московская обл.). Является зимо- и морозоустойчивым. Допущен к использованию с 1979 г. по всем регионам. Сорт «Курцевский» (*Trifolium hybridum* L.) – получен во ФГУП «Котласское» (Архангельская обл.). Является зимо- и морозоустойчивым. Допущен к использованию с 1995 г. по всем регионам.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

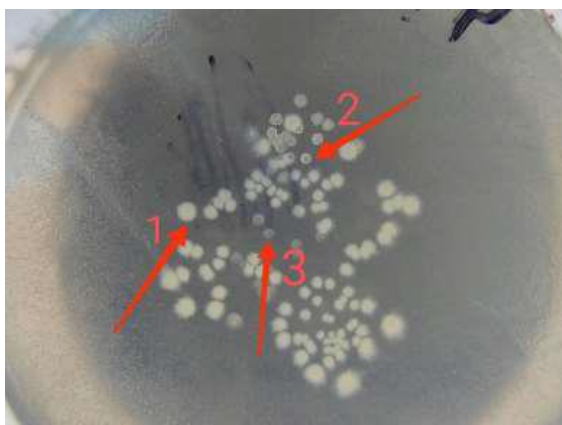


Рис. 6. Получение накопительной культуры клубеньковых бактерий (посев методом Дригальского) из клевера лугового (3 типа колоний)



Рис. 7. Получение накопительной культуры клубеньковых бактерий (посев методом Дригальского) из клевера ползучего (2 типа колоний)

Из клубеньков растения клевера лугового и клевера ползучего было выделено 3 типа изолятов клубеньковых бактерий (Рис. 6, 7). Они различались по скорости роста – преобладали быстрорастущие бактерии, встречались также медленно растущие бактериальные изоляты. Время появления колоний варьировалось в среднем от 2 до 4 дней. Изоляты клубеньковых бактерий при росте на бобовом агаре бесцветные, беловатые, прозрачные, полупрозрачные (Табл. 2). По описанию колоний клубеньковых бактерий подходил один тип колоний, выделенных из клубеньков клевера лугового и клевера ползучего. Из данной культуры была получена чистая культура бактерий. Биохимическим методом было доказано, что бактерии клевера лугового и клевера ползучего относятся к грамотрицательным палочкам (Рис. 5). Это указывает на принадлежность выделенных бактерий к группе клубеньковых бактерий.

Табл. 2. Типы образовавшихся колоний на чашках Петри при посеве микроорганизмов методом Дригальского

Тип колонии	Цвет	Диаметр, мм	Форма	Край	Поверхность	Структура	Профиль	Консистенция	Время появления
1	Беловатая	2-3	Круглая	Ровный	Контур – матовый, центр – блестящий	Однородная	Плоский	Мягкая	1 день
2	Беловатая	2-3	Овальная	Ровный	Блестящая	Однородная	Плоский	Мягкая	2 день
3	Беловатая	-	-	-	Морщинистая	Однородная	Плоский	Мягкая	3 день

Результаты изучения образования клубеньков на корнях бобовых растений по методу Феруса представлены в Табл. 3.

Табл. 3. Результаты эксперимента по методу Феруса (Зенова и др., 2002).

Вариант	Образование клубеньков (спустя 31 день)	Количество клубеньков, шт. на растение	Средняя длина клубенька, мм	Средняя масса клубенька, мг	Процент растений, у которых появились клубеньки, %
Контроль («ВИК 77», «Курцевский», «Юбилейный») без добавления бактерий	-	-	-	-	-
«ВИК 77» + клубеньковые бактерии клевера лугового	-	-	-	-	-
«ВИК 77» + клубеньковые бактерии клевера ползучего	+	4,5±4,5	0,59±0,04	0,07	50
«Юбилейный» + клубеньковые бактерии клевера лугового	-	-	-	-	-
«Юбилейный» + клубеньковые бактерии клевера ползучего	+	3,5±3,5	1,25±0,15	0,4	50
«Курцевский» + клубеньковые бактерии клевера лугового	-	-	-	-	-
«Курцевский» + клубеньковые бактерии клевера ползучего	-	-	-	-	-

Из таблицы видно, что изолят бактерий из клубеньков клевера лугового не вызвал образования клубеньков ни на одном из растений. Изолят из клубеньков клевера ползучего вызвал образование клубеньков у двух сортов: «Юбилейный» и «ВИК 77» (Рис. 8, 9).



Рис. 8. Образовавшиеся клубеньки на корнях клевера сорта «Юбилейный» с добавлением бактериальной суспензии из клубеньков клевера ползучего

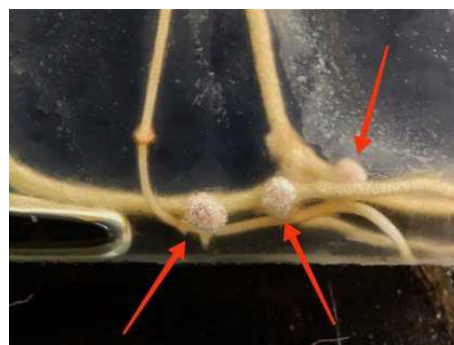


Рис. 9. Образовавшиеся клубеньки на корнях клевера сорта «ВИК 77» с добавлением бактериальной суспензии из клубеньков клевера ползучего

Клубеньки образовывались только у половины растений каждого сорта, то есть эффективность заражения составила 50%. Клубеньков у сорта «ВИК 77» по количеству больше, но они мельче, чем у «Юбилейного». У клевера сорта «Курцевский» клубеньки не образовались. Вероятно, максимальный эффект от применения бактериальных препаратов часто относится к конкретной культуре или сорту, что не гарантирует получения положительного эффекта на других культурах и сортах. Это связано с узкой специфичностью клубеньковых бактерий при бобово-ризобияльном симбиозе к видам растений.

Результаты эксперимента на почвах Мурманской области представлены в табл. 4 и Рис. 10-11.

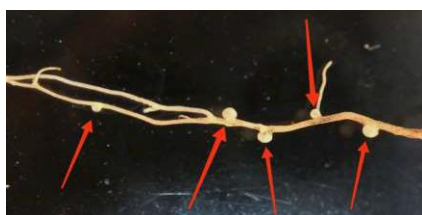


Рис. 10. Образовавшиеся клубеньки на корнях клевера сорта «Курцевский» в почве с территории агрофирмы в районе г. Апатиты



Рис. 11. Образовавшиеся клубеньки на корнях клевера сорта «Юбилейный» в почве с территории крестьянско-фермерского хозяйства в районе пгт Молочный

Таблица 4. Результаты образования клубеньков на корнях сортового клевера, выращенного на почвах Мурманской области

Вариант	Сорт клевера	Образование клубеньков (спустя 31 день)	Количество клубеньков, шт. на растение	Процент растений, у которых появились клубеньки, %
Стерильная почва (контроль)	«ВИК 77», «Юбилейный», «Курцевский»	-	-	-
Почва с территории агрофирмы в районе г. Апатиты	«ВИК 77»	+	1,3±1,3	33
	«Юбилейный»	-	-	-
	«Курцевский»	+	5,7±0,7	100
Почва с территории крестьянско-фермерского хозяйства в районе пгт Молочный	«ВИК 77»	+	1,0±1,0	33
	«Юбилейный»	+	2±1,6	66
	«Курцевский»	-	-	-

Из таблицы видно, что образование клубеньков наблюдалось у клевера всех трёх сортов. У клевера сорта «Курцевский» эффективность формирования клубеньков 100%. У клевера сорта «Юбилейный» наблюдалось формирование клубеньков у 66% растений, у клевера сорта «ВИК 77» – 33%. Количество клубеньков преобладало у сорта «Курцевский». Вероятно, это свидетельствует о том, что в почве присутствуют те штаммы бактерий, которые необходимы для формирования клубеньков. В контроле все растения погибли к концу эксперимента. Возможно, это связано с отсутствием симбиотических бактерий в почве, без которых растение существовать не может.

ВЫВОДЫ

1. Из двух штаммов клубеньковых бактерий, выделенных из местных видов клевера, более эффективным оказался штамм из клубеньков клевера ползучего, так как в эксперименте по методу Фереуса клубеньки образовались у клевера сортов «ВИК 77» и «Юбилейный» под действием бактерий клевера ползучего. Бактерии клевера лугового не заражали растение, в связи с этим не наблюдалось образование клубеньков.

2. При выращивании сортового клевера в почвах Мурманской области наблюдалось образование клубеньков у всех сортов клевера. Сорт «Курцевский» оказался наиболее восприимчивым к местным штаммам клубеньковых бактерий.

3. Доказана возможность использования местных штаммов клубеньковых бактерий для формирования бобово-ризобияльного комплекса у сортового клевера.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в результате проведённого исследования гипотеза подтверждена: местные клубеньковые бактерии положительно влияют на развитие клубеньков на корнях бобовых растений. Эти результаты продемонстрировали возможность использования местных изолятов клубеньковых бактерий в сельскохозяйственном производстве с целью уменьшения доз минеральных удобрений.

В дальнейшем планируется разработать биопрепарат на основе местных штаммов и доказать его симбиотическую активность на разных сортах клевера, проверить его влияние на урожайность зелёной массы и продуктивность растений в зависимости от штамма клубеньковых бактерий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биопрепараты в сельском хозяйстве : методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве / Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. науч.-исслед. ин-т с.-х. микробиологии ; И. А. Тихонович [и др.]. – Москва : Россельхозакадемия, 2005.
2. Ласкин П.В., Хаитбаев А.Х., Ингири А. А. Инокуляция однолетних люпинов клубеньковыми бактериями в условиях Крайнего Севера // Плодородие. – 2010. – №. 2. – С. 53-54.

3. Каримова Е. Р., Худайгулов Г. Г. Изучение влияния биопрепарата на основе клубеньковых бактерий *Rhizobium lupini* на бобовые и злаковые культуры // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2018. – Т. 6. – №. 2. – С. 52-57.
4. Гамзиков Г.П., Шотт П.Р. Эффективность инокуляции биологическими препаратами гороха и овса в одновидовых и смешанных посевах // Агрехимия. – 2007. – № 11. – С. 42-48.
5. Хапчаева С.А. и др. Генетическое маркирование клубеньковых бактерий и способы повышения эффективности бобово-ризобиального симбиоза // Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной наук. – 2018. – С. 54-55.
6. Устюжанин И.А. Реакция новых сортов клевера лугового на инокуляцию клубеньковыми бактериями в условиях северо-восточного региона европейской части России : автореферат дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук. – Немчиновка, 2003. – 24 с.
7. Кириллов М.В. Сельское хозяйство Мурманской области. Состояние растениеводства и кормопроизводства //Современные научные исследования и разработки. – 2017. – №. 6. – С. 92-95.
8. Цыганова А.В., Цыганов В.Е. Роль поверхностных компонентов ризобий в симбиотических взаимодействиях с бобовыми растениями // Успехи современной биологии. – 2012. – Т. 132. – № 2. – С. 211-222.
9. Рябцева М.Ю. Некоторые теоретические и экспериментальные сведения о специфических органах фиксации азота – корневых клубеньках, образующихся в результате симбиоза гороха посевного (*Pisum sativum* L.) и клубеньковых бактерий (рода *Rhizobium*) // Аграрный вестник Урала. – 2009. – №. 6. – С. 41-44.
10. Дегунова Н.Б., Шкодина Е.П. Эффективность применения штаммов клубеньковых бактерий на люцерне // Реализация методологических и методических идей профессора Б.А. Доспехова в совершенствовании адаптивно-ландшафтных систем земледелия. – Москва ; Суздаль : ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА им. К. А. Тимирязева, 2017. – С. 118-123.
11. Практикум по биологии почв / Зенова Г.М. и др. – М.: Изд-во МГУ. – 2002. – 120 с.
12. Определитель бактерий Берджи / ред. Хоулт Дж., Криг Н., Смит П., Стейли Дж., Уилльямс С. – М.: Мир. – 1997. – Т. 1. – С. 1-429.
13. Клещев Н.Ф. Агробиотехнология: биологическая фиксация молекулярного азота. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2014. – 168 с.

Руководитель: **Икко Наталья Викторовна**,
кандидат биологических наук, заведующий сектором ГАНУ МО «ЦО «Лапландия»

По итогам защиты конкурсной работы Вега Темчуря стала дипломантом финального этапа Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей среды «Открытие 2030» в номинации «Ботаника и экология растений» 2023 г.

УДК 582.29:581.9

Особенности распространения лишайников в зоне арктических пустынь на мысе Челюскина (северо-восточная часть полуострова Таймыр)

Peculiarities of the distribution of lichens in the Arctic desert zone at Cape Chelyuskin (northeastern part of the Taimyr Peninsula)

Елена Навой
обучающаяся

Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного
образования города Москвы «Московский детско-юношеский центр экологии,
краеведения и туризма»,
г. Москва

Elena Navoy
student

Moscow Children and Youth Center for Ecology, Local History and Tourism,
Moscow

Аннотация. В статье представлены результаты изучения видового разнообразия лишайников в окрестностях метеостанции на мысе Челюскина (северо-восточная часть полуострова Таймыр, зона арктических пустынь). Составлен актуальный список видов лишайников, обнаруженных на данной территории с указанием обилия, субстратной приуроченности. Идентифицировано 32 вида лишайников, отмечены новые виды для данной территории: *Gowardia nigricans* и *Gowardia arctica*. Выявлены особенности распространения видов лишайников на исследованной территории.

Ключевые слова: лишайники; лихенология; география растений; флора; Арктика

Abstract. The article presents the results of studying the species diversity of lichens in the vicinity of the weather station at Cape Chelyuskin (north-eastern part of the Taimyr Peninsula, Arctic desert zone). An up-to-date list of lichen species found in this area was compiled, indicating abundance, substrate confinement. 32 species of lichens were identified, new species for this area were noted: *Gowardia nigricans* and *Gowardia arctica*. Features of the distribution of lichen species in the studied area were revealed.

Keywords: lichens; lichenology; plant geography; flora; Arctic

На территории России существуют ещё не до конца исследованные участки. Одним из таких является труднодоступный арктический регион.

В настоящее время арктическое направление для России является одним из приоритетных, а поэтому в условиях освоения и развития Арктики одной из главных задач является сохранение биоразнообразия этого региона, для чего является актуальным изучение его флоры и фауны.

Лишайники – основные компоненты растительности в Арктике, они являются индикаторами окружающей среды. Без изучения и исследования лихенофлоры представление об арктическом регионе будет неполным.

На территории мыса Челюскина, который расположен в северо-восточной части полуострова Таймыр, лихенологические исследования не проводились давно, в связи с этим стал актуальным анализ видового состава лишайников, его изменения, распространения

лишайников на различных субстратах в сравнении с лишенологическими исследованиями других территорий сектора Арктики Таймырской (At).

Изучение приуроченности лишайников к различным субстратам, горным породам, анализ влияния на эти организмы абиотических факторов, исследование распространения видов на разных участках могут дать новые сведения об особенностях распространения видов, выявить благоприятные условия для произрастания полярных видов лишайников.

Узнав о проведении московского образовательного проекта «Большая Арктическая Экспедиция 2022 московских школьников» мной были предприняты все возможные усилия для того, чтобы войти в состав экспедиции и иметь возможность поучаствовать в её мероприятиях. Целью данного проекта в целом было проведение спортивно-краеведческих мероприятий, комплексное натуралистическое исследование территории мыса Челюскина в мае–июне 2022 года проводилось с учётом этой специфики.

Цель исследования: изучить видовое разнообразие лишайников, выяснить особенности распространения лишайников в окрестностях метеостанции на мысе Челюскина.

Задачи:

- создать актуальный список видов лишайников, произрастающих в окрестностях метеостанции на мысе Челюскина, оценить обилие идентифицированных видов;
- выявить субстратную приуроченность лишайников на различных участках;
- оценить однородность флоры лишайников в типичных ландшафтах мыса Челюскина;
- оценить флористическое сходство видового состава и соотношение экологических групп лишайников мыса Челюскина с другими территориями Арктики Таймырской.

ЛИТЕРАТУРНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Мыс Челюскина – крайняя северная точка Евразии. Мыс омывается проливом Вилькицкого и двумя морями – Карским и Лаптевых, расположен в секторе At (Арктика Таймырская). Согласно зональному делению полуострова Таймыр мыс Челюскина относится к зоне арктических пустынь. На территории мыса Челюскин наблюдается достаточно холодная, суровая зима, длящаяся около 9 месяцев, короткое холодное лето, не превышающее месяца. При этом мощность снегового покрова не велика, так как снег сдувается ветрами, и на возвышенных местах могут образовываться бесснежные участки в течение всего года.

История изучения растительного покрова Крайнего Севера восходит ко второй трети XIX в. и связана с именами двух выдающихся ботаников А.И. Шренка и Ф.И. Рупрехта (Матвеева, 2014.). Участие в изучении флоры происходило в форме определения гербарных коллекций, привозимых из северных экспедиций.

После экспедиций середины XIX века ботанические исследования в Арктике возобновились только в советский период (Тихомиров, 1963).

Изученность биоразнообразия и распространения лишайников сектора Арктики Таймырской (At) по-прежнему остаётся невысокой.

Первое и единственное исследование видового состава лишайников мыса Челюскина (в широком смысле, как северо-северо-восточной оконечности Таймыра) проводилось ещё в 1982 году Т.Х. Пийн, данные описаны в монографии Н.В. Матвеевой «Зональность в растительном покрове Арктики» (1998).

Гораздо лучше, но всё равно недостаточно из-за труднодоступности региона, изучена флора лишайников островов архипелага Северная земля. Последние лишенологические работы по архипелагу Северная Земля проводились в 2005–2006 годах. Научная статья М.П. Журбенко и Н.В. Матвеевой «Напочвенные лишайники острова Большевик (архипелаг Северная Земля)» была написана в 2006 году (Ботанический журнал. 2006. № 10. Т.91), она представляет собой итог публикаций, посвящённых лишенофлоре острова Большевик. В работе насчитывается порядка 223 видов лишайников. Намного меньше изучена лишенофлора острова Октябрьской Революции. Последнее описание проводилось в 2005 году, на тот момент количество лишайников составляло 80 видов. Гораздо хуже изучена лишенофлора северного побережья

полуострова Таймыр. Это объясняется труднодоступностью территорий и отсутствием поселений и транспортных путей внутри полуострова.

В работе М.П. Журбенко, Е.Б. Поспеловой «Лишайники и лишенофильные грибы окрестностей озера Сырутатурку (2001) было описано 93 вида лишайников (11 ассоциированных с ними грибов).

На данный момент известно о 125 видах лишайников (Пийн, 1982), произрастающих на территории участка «мыс Челюскина» Большого Арктического Заповедника, который находится в нескольких десятках километров к югу от собственно оконечности мыса, на которой располагается гидрометеорологическая станция. Количество известных лишайников острова Большевик почти в 1,5 раза превышает виды лишайников мыса Челюскина. За прошедшие десятилетия описаны новые роды и виды лишайников, которые могут встречаться на данных территориях. К настоящему времени состав флоры самой северной оконечности Евразии мог существенно измениться как в связи с существенными климатическими изменениями, так и в следствие значительных успехов в систематике лишайников, описании новых видов и родов, в поэтому в настоящее время проведение описательных работ и сбор коллекций по видовому составу лишайников территорий сектора At является актуальным.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение видового состава и особенностей лишенофлоры стало возможным благодаря участию в научном отряде Большой Арктической Экспедиции московских школьников 2022 года, главной целью которого было комплексное естественно-научное обследование территории мыса Челюскина (взятие проб воды, снега, льда, сбор образцов минералов и лишайников).

Для создания актуального видо-вого состава лишайников были намечены и различные участки на территории мыса Челюскина полуострова Таймыр. В ходе маршрутов проводилось визуальное наблюдение данных ландшафтов (ландшафтное наблюдение), сбор гербария лишайников на площадках, а также фотофиксация мест их произрастания.

Сбор эпилитных видов лишайников проводился с помощью специальных инструментов (кирка, зубило). Идентификация видов производилась по гербарным образцам на базе ГБОУДО МДЮЦ ЭКТ с помощью определителей серии «Флора лишайников России» (ред. М.П. Андреев и др. 2017, 2022) с применением увеличительных приборов (бинокля, лупы) и качественных химических реакций.

При сборе гербария и визуальных наблюдениях проводилось описание субстратов, на которых произрастали лишайники. Параллельно в ходе экспедиции производился сбор образцов горных пород и минералов, что способствовало выявлению закономерности приуроченности лишайников к определённым горным породам и геологическим телам. Субстраты эпилитных лишайников определялись максимально подробно с помощью определителей горных пород и минералов (Хёхляйтнер, 2022; Шрайтер и Юбель, 1977).

Обилие лишайников на субстратах оценивалось по пятибалльной шкале: 1 – уникальные, 2 – единичные, 3 – обильные, 4 – очень обильные, 5 – массовые.

Для оценки флористической однородности окрестностей Метеостанции проводилось сравнение биотопических условий на площадках наблюдений. При этом выявлялась ландшафтная неоднородность в характере рельефа, залегании горных пород, кислотности воды, наличии почвы.



Рис.1. Карта района окрестностей ОГМС им. Е.К.Федорова «Мыс Челюскина». Расположение площадок наблюдений

На эдафически различных территориях мыса Челюскина проводилось сравнение видового состава лишайников. Оценка сходства видового состава проводилась по коэффициенту сходства Сёренсена-Чекановского, который рассчитывался по формуле:

$$K = \frac{2C}{A + B}$$

где А – количество видов, найденных в первом сообществе, В – количество видов, найденных во втором сообществе, С – количество общих видов для двух исследованных точек.

Оценка флористического сходства лишайников и соотношения экологических групп лишайников мыса Челюскина с другими территориями Арктики Таймырской (At) проведена на основании данных последних доступных научных работ (Журбенко., Матвеева, 2001; Журбенко, Гаврило, 2005; Журбенко, Матвеева, 2006) в сравнении с нашими сборами.

Для сравнительной характеристики видового состава лишайников различных территорий At (п-ов Таймыр и архипелаг Северная земля) также использовался коэффициент сходства по Сёренсену-Чекановскому.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Сбор лишайников на мысе Челюскина проводился в конце мая (25.05.2022 – 31.05.2022), когда наблюдалась весенняя погода, сопоставимая с погодой конца февраля – начала марта в средней полосе России. Сбор эпигейных видов проводился на больших проталинах, где не наблюдался снежный покров. Сбор эпилитных видов проводился на вертикальных горных породах, освобождённых от снега.

Были собраны как отдельные образцы лишайников, так и сообщества лишайников, встречающиеся на почве и камнях, а также образцы горных пород, на которых отмечены различные виды лишайников. Среди собранных образцов было выявлено 32 вида лишайников, часть из которых удалось определить лишь до рода с надёжным отличием от других видов этого же рода, создан общий список встречающихся лишайников на территории мыса Челюскина в окрестностях Метеостанции (таблица 1).

Таблица 1. Список встречающихся лишайников на территории мыса Челюскина в окрестностях Метеостанции

1. <i>Physcia</i> sp. – обилён	17. <i>Lecidea</i> sp. – обилён
2. <i>Cladonia gracilis</i> – редок	18. <i>Solorina crocea</i> – обилён
3. <i>Cladonia amaurocraea</i> – единичная находка	19. <i>Rhizocarpon geographicum</i> – массовый вид
4. <i>Alectoria ochroleuca</i> – массовый вид	20. <i>Xanthoria elegans</i> – массовый вид
5. <i>Alectoria nigricans</i> – массовый вид	21. <i>Pertusaria</i> sp. – обилён
6. <i>Cetraria odontella</i> – очень обилён	22. <i>Ochrolechia fridgida</i> – очень обилён
7. <i>Cetraria</i> sp. – обилён	23. <i>Aspicillia</i> sp. – единичные находки
8. <i>Flavocetraria cucullata</i> – очень обилён	24. <i>Umbilicaria virginis</i> – обилён
9. <i>Flavocetraria nivalis</i> – очень обилён	25. <i>Umbilicaria decussate</i> – обилён
10. <i>Dactylina ramulosa</i> – обилён	26. <i>Umbilicaria torrefacta</i> – обилён
11. <i>Gowardia nigricans</i> – обилён	27. <i>Umbilicaria probosidea</i> – обилён
12. <i>Gowardia arctica</i> – обилён	28. <i>Umbilicaria</i> sp. – обилён
13. <i>Parmelia omfalodes</i> – очень обилён	29. <i>Thamnolia vermicularis</i> – очень обилён
14. <i>Sphaerophorus fragilis</i> – очень обилён	30. <i>Arthrurhaphis</i> sp. – единичные находки
15. <i>Sphaerophorus globosus</i> – очень обилён	31. <i>Bacidia</i> sp. – обилён
16. <i>Stereaulon</i> sp. – обилён	32. <i>Rhizocarpon</i> sp. – обилён

Большинство идентифицированных видов отличались высоким обилием и распространённостью. Среди найденных образцов было выявлено 20 родов лишайников, принадлежащих к 16

семействам: *Physciaceae*, *Cladoniaceae*, *Parmeliaceae*, *Stereaulonaceae*, *Sphaerophoraceae*, *Lecideales*, *Peltigeraceae*, *Rhizocarpaceae*, *Teloschistaceae*, *Pertusariaceae*, *Hymeneliaceae*, *Ochrolechiaceae*, *Umbilicariaceae*, *Icmadophilaceae*, *Ramalinaceae*, *Arthrorhaphisceae*.

Наиболее богатым видовым разнообразием на территории мыса Челюскин обладает семейство *Parmeliaceae* – 10 видов. В том числе были выявлены новые для данной территории виды лишайников, относящиеся к этому семейству: *Gowardia nigricans* (Рис. 2) и *Gowardia arctica*. Род *Gowardia* описан относительно недавно, и вполне возможно, что эти виды фактически обнаруживались во флоре северного побережья Таймыра, но терялись в списках, так как ранее относились к роду *Allectoria*.



Рис. 2. *Gowardia nigricans*. Мыс Челюскин

Также на всей территории мыса Челюскина встречается достаточно большое разнообразие лишайников семейства *Umbilicariaceae*.

В целом для мыса Челюскина характерно преобладание лишайников-космополитов, а именно видов рода *Rhizocarpon*, в том числе *Rhizocarpon geographicum* и *Xanthoria elegans*.

В районе исследования были выявлены следующие субстраты произрастания лишайников: мхи, органическая почва, минеральная почва (щебень), горные породы и минералы – такие как кварц, слюдянистые и графитные сланцы, метаморфизированные сиенограниты. Отдельно отмечен субстрат – деревянные столбы, заселённые эпиксильными видами лишайников, отмеченными на территории метеостанции.

Исследованные территории (метеостанция и низовье р. Кунар) значительно отличаются геологическим строением, минералогическим составом пород, который в значительной мере влияет на показатель кислотности доступной лишайникам воды.

Территория низовья реки Кунар характеризуется наличием горных пород и минералов магматического и геотермального происхождения. Наличие амфиболитовых и графитовых сланцев, жилы кварца, натёки вторичного лимноита, выступы кальцита (CaCO_3) – активного минерала геотермального происхождения, благодаря которому на данной территории формируется нейтральная среда, достигающая показателя кислотности pH воды и льда равного 7.

На северном макросклоне Высоты 27 в непосредственной близости от метеостанции распространены обломочные горные породы, представленные выветренными сланцами, иногда обломками кварца, в том числе и жильного происхождения, в редких обломках встречаются кислые породы – сиенограниты, как правило выветренные и возможно метаморфизированные, напоминающие по плотности слоения карельские гнейсы, но лишённые характерной слоистости. Показатель pH талой воды и льда, доходящий до 4, соответствующий кислой среде, обуславливается на данной территории поступлением атмосферных осадков. Вышеуказанные факторы влияют на различие в видовом составе лишайников данных точек.

На всей территории мыса Челюскина наибольшее разнообразие и количество лишайников наблюдается на таких горных породах, как темноокрашенные сланцы, около 15-20 видов. На сиеногранитах, отмеченных на территории метеостанции, встречается 4-5 видов лишайников (*Rhizocarpon sp.*, *Xanthoria elegans*, *Umbilicaria probosidea*).

Ярко наблюдается различие количественного состава космополитов: *Xanthoria elegans*, *Rhizocarpon geographicum*. *Xanthoria elegans* встречаются на Северном макросклоне Высоты 27, обладающей закисленной средой, редко или в единичных находках, тогда как замечается преобладание этого вида в условиях нейтральной среды – в низовьях реки Кунар. Здесь замечается поселение вида *Xanthoria elegans* даже на таких субстратах, как сиенограниты, однако в условиях кислой среды данный вид их практически не заселяет и тем более не становится преобладающим. На Северном макросклоне Высоты 27 на субстрате метаморфизованных сиеногранитов значительно доминируют роды *Rhizocarpon* и *Umbilicaria*. Впрочем, даже здесь данный субстрат заселён меньше чем темноокрашенные сланцы.

Выявленное в низовьях реки Кунар преобладание лишайника *Xantoria elegans* объясняется кальциофильностью вида, широко описанной в литературе. В условиях нейтральной среды наблюдается значительно меньшая встречаемость лишайника *Rhisocarpon geographicum* по сравнению с территорией метеостанции, где этот лишайник встречается достаточно часто на сланцах (создаётся сплошной покров), а также с заметным преобладанием среди других видов на сиеногранитах. На территории реки Кунар *Rhisocarpon geographicum* встречается в единичных находках на сланцевых скалах с выходом кальцита, но чаще встречается на кварцевых породах.

Таким образом, на территории мыса Челюскин замечается преобладание вида *Rhisocarpon geographicum* на территориях с кислой средой и малое количественное отношение в условиях нейтральной среды.

На всех обследованных площадках наблюдается обилие эпилитных видов лишайников рода *Umbilicaria*. Определено 4 вида лишайников этого рода. Заметное преобладание вида *Umbilicaria virginis* наблюдается в условиях нейтральной среды на территории низовья реки Кунар по сравнению с метеостанцией, где данный вид встречается реже. Это единственный вид данного рода, который имеет светлую нижнюю поверхность таллома. В большом количестве встречается *Umbilicaria torrefata* на кварце в условиях нейтральной среды, на амфиболитовых сланцах массово произрастает вид *Umbilicaria probosidea*, реже встречается вид *Umbilicaria decussata*, который чаще встречается на территории метеостанции на основных сланцах.

На Северном макросклоне Высоты 27, вблизи вертолётной площадки часто встречаются виды: *Umbilicaria decussata*, *Umbilicaria probosidea*, единично *Umbilicaria virginis*, вблизи аэрологической станции выше встречаемость *Umbilicaria torrefata*, однако обнаружить значимые эдафические различия между этими площадками нам не удалось. Возможно, определённую роль играет меньший размер обломков горных пород вблизи вертолётной площадки. На Северном макросклоне Высоты 27 виды лишайников *Umbilicaria* отмечены на таких субстратах, как основные сланцы и сиенограниты. На кварцах они не встречаются или встречаются очень редко, однако на территории реки Кунар заселение этих видов на кварцевых жилах было обнаружено.

В каньоне в низовьях реки Кунар не отмечены виды лишайников рода *Collema*, который является доминантным эпилитным видом на сланцах на площадке вблизи аэрологической станции на Северном макросклоне Высоты 27.

На территории реки Кунар отмечаются эпилитные виды рода *Phiscia*, не встречающиеся в условиях кислой среды. Известно, что виды этого рода лишайников чаще всего отмечаются на таких субстратах, как известняки, кора лиственных деревьев (чаще всего осины, обладающей наиболее высоким показателем рН (6-7) по сравнению с другими породами деревьев), поэтому наличие этого рода лишайников в условиях нейтральной среды и отсутствие в условиях кислотной вполне объяснимо. Данные виды этого рода растут на вертикальной поверхности амфиболитовых сланцев, рядом с видом *Xantoria elegans*, однако в отличие от *Xantoria* виды рода *Phiscia* не заходят на кварцевые жилы.

По оценке встречающихся эпилитных видов на исследованных участках территории большее количество видов лишайников преобладает на основных сланцах (15-20 видов). Сиенограниты характеризуются наименьшим количеством лишайников (около 4-5 видов). Реже встречаются лишайники, произрастающие на кварце, однако на данном субстрате могут появляться другие виды лишайников в зависимости от условий среды.

Для оценки однородности лишайнофлоры проанализированы ландшафты территории окрестностей мыса Челюскина. На Северном макросклоне Высоты 27 в непосредственной близости от метеостанции было обследовано несколько площадок: вертолётная площадка, аэрологическая станция, маяк, линия деревянных столбов вдоль снегомерного маршрута метеостанции.

На участке линии деревянных столбов, поставленной в 1980-е годы, на которой проводится измерение и оценка снегового покрова, наблюдается наличие нескольких эпиксильных видов лишайников. Однако большая часть маршрута находится в низине, заметной снегом, и детальными данными о лишайниках, скрытых под снежным покровом, мы не располагаем. Наблюдения в снежных шурфах позволили выявить лишь самые массовые виды *Xantoria elegans*

и *Rizocarpon* sp. Остальная территория Северного макросклона Высоты 27 была частично освобождена от снега, она характеризуется наличием обломков горных пород с достаточно высокой степенью эрозии. Местами повсеместно появляются участки с минеральной и органической почвой, обладающие сплошным покровом лишайников, мхов и сосудистых растений из семейства Злаковых. Как описывалось выше, для всех площадок на Северном макросклоне Высоты 27 была характерна высокая кислотность талых вод и снежного покрова вокруг.

Низовье реки Кунар (на Рис. 3 выделено зелёным контуром) представляет собой каньон, на территории которого был отмечен разнообразный состав горных пород с малой степенью выветренности и почти полное отсутствие почвы, что, в свою очередь, предопределяло возможность встречи большего количества эпилитных видов лишайников на данной территории. Здесь были обнаружены кристаллы кальцита как в массиве горных пород, так и в речных отложениях. Кислотность талых вод и льда соответствовала нейтральной среде. Эти отличия условий от Высоты 27 дали нам основание для объединения данных со всех площадок каждого из участков и обобщённого сравнения видового состава по Сёренсену-Чекановскому.

При полном сравнении коэффициент сходства оказался равным 56,6 %. Такое небольшое сходство во многом объясняется присутствием на Высоте 27 эпигейных, эпиксильных и бриофитных видов лишайников. Для того чтобы уточнить влияние каменистых субстратов, было проведено дополнительное сравнение списков эпилитных видов. В данном случае видовой состав был сходен на 88%. Процент сходства стал выше, но полная идентичность отсутствовала. Мы уже отмечали различия в видовом разнообразии этих участков, что подтверждает предположение о приуроченности видов к определенным совокупностям эдафических факторов зависимости от геологического строения, наличия химически активных минералов, которые способны влиять на показатель кислотности. В нашем случае кальцит, вероятно, принимает участие в нейтрализации кислых атмосферных осадков и способствует формированию отличных условий для произрастания лишайников.

Массовыми видами лишайников Северного макросклона Высоты 27 (Рис. 4) являются: *Alectoria ochroleuca*, *Alectoria nigricans*, *Parmelia omfalodes*, *Flavocetraria nivalis*, *F.cuculata*. Очень обильные: *Thamnolia vermicularis*, *Cetraria odontella*, *Umbilicaria decussata*, *Rhizocarpon geographicum*. Обильные: *Sphaerophorus fragilis*, *S. globosus*, *Gowardia nigricans*, *G.arctica*, *Solorina crocea*, *Stereocaulon* sp., *Pertusaria* sp., *Umbilicaria probosidea*, *Cladonia gracilis*, *Dactylina ramulosa*. Единичные находки: *Cladonia amaurocraea*. В зоне аэрологической станции и маяка отмечено большое количество лишайника рода *Collema*, появляется богатое разнообразие эпилитных видов: *Arthrorhaphis* sp., *Lecidea* sp.

На территории низовья реки Кунар (Рис. 5) найдены виды лишайников, не отмеченные на территории метеостанции. Достаточно массовым видом является *Xantoria elegans*; обильными: *Phiscia* sp., *Umbilicaria virginis*, *Parmelia omfalodes*, *U. torrefacta*, *U. probosidea*; не очень обильны: *Rhizocarpon geographicum*, *Pertusaria* sp., *Stereocaulon* sp. Редко в низовья реки Кунар встречаются небольшие трещины в сланцах, заполненные



Рис. 3. Ландшафты мыса Челюскина с различиями во флоре лишайников



Рис. 4. Типичное лишайниковое сообщество Высоты 27



Рис. 5. Типичное лишайниковое сообщество каньона в низовьях р. Кунар

почвой, в, заселенные мхом и некоторыми видами эпигейных лишайников: *Thamnolia vermicularis*, *Sphaerophorus globosus*, *Pertusaria sp.*

Так как на данных территориях наблюдается различная степень выветриваемости горных пород (развития эрозии), различается соотношение экологических групп лишайников. На территории реки Кунар вполне объяснимо меньшее количество эпигейных и бриофитовых лишайников по сравнению с территорией Высоты 27.

На основе ранее описанных научных работ в период с 1993 г. по 2006 г., в которых приводится характеристика видового состава различных территорий сектора At, было проведено сравнение на предмет наличия общих видов лишайников мыса Челюскин и других территорий At (южная часть о-ва Большевик, о-в Октябрьской Революции, п-ов Таймыр (оз. Сырутатурку)). Рассчитан коэффициент сходства видового состава лишайников по Серенсену-Чекановскому каждой территории At с мысом Челюскин и территорий между собой (Табл. 2).

Табл. 2. Сходство флоры лишайников мыса Челюскина с территориями Арктики Таймырской

Территории	мыс Челюскин	п-ов Таймыр (оз. Сырататурку)	южная часть о-ва Большевик
п-ов Таймыр (оз.Сырутатурку)	28%		
южная часть о-ва Большевик	25%	23%	
остров Октябрьской Революции	20%	38%	27%

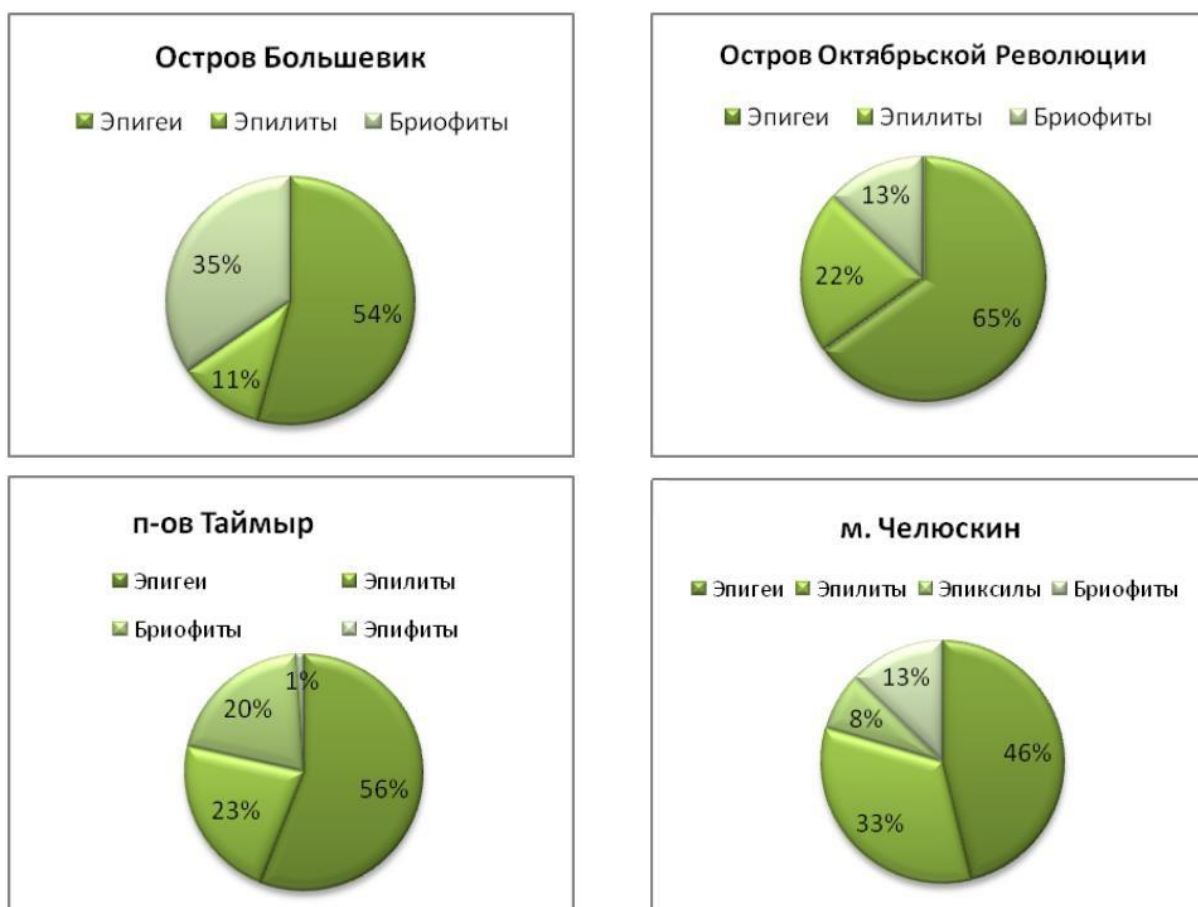


Рис. 6. Процентное соотношение видов различных экологических групп в регионах Арктики Таймырской

В таблице 2 хорошо заметно, что каждая территория сектора At обладает своим уникальным видовым составом, так как процент сходства видов между всеми территориями не достигает 40%.

Мыс Челюскина имеет малое сходство со всеми территориями, даже с полуостровом Таймыр, хотя является континентальной частью материка. Наименьший коэффициент сходства имеют остров Октябрьской Революции и мыс Челюскина, составляющий 20 %. Это объясняется отдалённостью территорий, которая обуславливает изоляционную уникальность видов. Низкое сходство свидетельствует об островном характере формирования флоры лишайников на мысе Челюскина, который, не смотря на своё расположение на материке, является частью зоны арктических пустынь, большая часть которых располагается на островах. Территория мыса Челюскина сильно отличается от Таймыра в целом и требует дальнейшего изучения. В сравнении со всеми территориями высоким коэффициентом сходства, достигающим 38%, обладают полуостров Таймыр (оз. Сырутатурку) и остров Октябрьской Революции, что является немало интересным, так как присутствует зональное различие данных территорий. Значительная часть полуострова Таймыр принадлежит к зоне тундры, а остров Октябрьской Революции к зоне арктических пустынь, однако количество схожих видов этих территорий выше, чем территорий островов архипелага Северная Земля и мыса Челюскина, находящихся в зоне арктических пустынь.

Было исследовано и оценено процентное содержание основных экологических групп лишайников на различных территориях Арктики Таймырской: эпигеи, эпилиты, эпифиты. Были высчитано процентное соотношение экологических групп по видовому составу территорий At, которые приведены в диаграммах (Рис. 6).

Из наших данных видно, что мыс Челюскина имеет самое большое процентное содержание эпилитов (33%) по сравнению с остальными территориями Арктики Таймырской.

На всем секторе Арктики Таймырской (At) процентное содержание эпигейных лишайников составляет большую часть от всех других экологических групп.

ВЫВОДЫ

В ходе проведённых исследований подтвердилось наличие 32 видов лишайников, характерных для территории мыса Челюскина. Отмечены новые виды для данной территории: *Gowardia nigricans* и *Gowardia arctica*.

В результате исследования территорий мыса Челюскина на предмет оценки приуроченности к субстратам было выявлено, что они характеризуются различным ландшафтным и геологическим строением, в частности минералогическим составом, влияющим на кислотность среды. Для *Rhizocarpon geographicum* выявлено предпочтение закисленных стаций, для *Xantoria elegans* – существенное увеличение обилия на участках с нейтральной средой.

На мысе Челюскин выявлено два типа типичных стаций произрастания лишайников: вершины сопки в окрестностях метеостанции им. Е. К. Федорова, характеризующиеся основными сланцами и повышенной кислотностью воды, поступающей из атмосферных осадков и каньон в низовьях реки Кунар, сложенный также основными сланцами, но в обнажениях которого массово встречается кальцит, благодаря которому формируется нейтральная среда, из чего следует, что данные точки существенно различаются видовым составом и обилием общих видов (космополитов).

Проведено сравнение процентного содержания экологических групп лишайников сектора At, из которого следует, что для мыса Челюскин характерно большое количество эпилитных видов лишайников по сравнению с другими территориями.

Благодарности:

Посещение мыса Челюскина стало возможным благодаря участию в Большой Арктической Экспедиции (БАЭ 2022), проходившей с 22.05.2022 по 03.06.2022 под руководством **Матвея Дмитриевича Шпаро**. Автор признателен руководителям экспедиции, благодаря поддержке и помощи которых стало возможным проведение исследований лишайников на мысе Челюскин. Автор выражает особую благодарность группе полярников, работающих на Гидрометеорологической станции «Мыс Челюскин» и их руководителю **Дмитрию Бодрову** за оказанную помощь в проведении экскурсий, исследовании территории, обеспечении безопасности и транспортное сопровождение.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев М.П., Котлов Ю.В., Макарова И.И. Биологическое разнообразие лишайников Русской Арктики (таксономический состав и предварительный анализ) // Новости систематики низших растений. 1996. Т. 31. С. 82–94;
2. Гимбельбрант Д.Е., Степанчикова И.С., Кузнецова Е.С. Лишайники на камнях (Ключевская группа вулканов). Краткий полевой определитель. – Петропавловск-Камчатский, 2011.
3. Журбенко М.П., Матвеева Н.В. Лишайники и лишайнофильные грибы окрестностей озера Сырутатурку (Таймырский заповедник, Центральный Таймыр) // Новости систематики низших растений. 2001. Т. 34. С. 134–139.
4. Журбенко М.П., Гаврило М.В. Лишайники острова Октябрьской Революции // Ботанический журнал. 2005. № 8. Т.90. С. 1173–1183;
5. Журбенко М.П., Матвеева Н.В. Напочвенные лишайники острова Большевик (архипелаг Северная Земля) // Ботанический журнал. 2006. № 10. Т.91. С. 1457–1484.
6. Иржигитова Д.М., Каратаева Е.И., Корчиков Е.С. Кислотность коры основных лесообразующих пород Красносамарского лесного массива и Жигулёвского госзаповедника им. И. И. Спрыгина // Самарская лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2009. № 3. Т. 18. С.153–160.
7. Матвеева Н.В. Зональность в растительном покрове Арктики. [Труды БИН. 21]. СПб., 1998;
8. Матвеева Н.В. Ретроспектива изучения растительного покрова Крайнего Севера в Ботаническом институте им. В.Л. Комарова РАН за полтора века и перспективы в XXI веке // Растительность России. СПб., 2014. № 25. С.142-153.
9. Матвеева Н.В. Растительность южной части острова Большевик (архипелаг Северная Земля) // Растительность России. 2006. № 8. С. 3-87.
10. Растительный мир заповедника «Большой Арктический» [Электронный ресурс] URL: <http://zapovedsever.ru/other/flora-zapovednika-bolshoj-arkticheskij>
11. Флора лишайников России: Семейство Parmeliaceae / Отв. ред. М. П. Андреев [и др.; Российская академия наук, Ботанический институт им. В. Л. Комарова]. — Москва ; Санкт-Петербург : КМК, 2022;
12. Флора лишайников России: биология, экология, разнообразие, распространение и методы изучения лишайников / Отв. ред. М. П. Андреев, Д. Е. Гимельбрант; [Российская акад. наук, Ин-т им. В. Л. Комарова]. – Москва; Санкт-Петербург: Товарищество науч. изд. КМК, 2014.
13. Флора лишайников России: Род *Protoparmelia*, семейства *Coenogoniaceae*, *Gyalectaceae* и *Umbilicariaceae* / Отв. ред. М. П. Андреев, Д. Е. Гимельбрант [Российская академия наук, Ботанический институт им. В. Л. Комарова] – Москва ; Санкт-Петербург : КМК, 2017;
14. Харпухаева Т.М. Находки новых и редких видов лишайников для Восточной Сибири // TURCZANINOWIA. 2021. 24, 3:24-35.
15. Хёхляйтнер Р. Камни и минералы. М.: Эксмо, 2022
16. Шрайтер П., Юбельт Р. Определитель горных пород. М.: Мир, 1977



Научный руководитель: **Яковлев Алексей Александрович**, педагог дополнительного образования ГБОУДО МДЮЦ ЭКТ

По итогам защиты конкурсной работы Елена Навой стала победителем финального этапа Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей среды «Открытие 2030» 2023 г. в номинации «Микология, лишайнология, альгология».

УДК 582.282.16

Встречаемость и биологические особенности саркосомы шаровидной (*Sarcosoma globosum* Casp.) на территории Судогодского района Владимирской области

Occurrence and biological features of the spherical sarcosoma (*Sarcosoma globosum* Casp.) on the territory of the Sudogodsky district of the Vladimir region

Ксения Батяева
обучающаяся

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Муромцевская средняя общеобразовательная школа»,
посёлок Муромцево Судогодского района Владимирской области

Ksenia Batyayeva
student

Muromtsevo Secondary School,
Muromtsevo settlement, Sudogodsky district, Vladimir Oblast

Аннотация. На территории Судогодского района Владимирской области автором обнаружено произрастание 5 локальных популяций саркосомы шаровидной (*Sarcosoma globosum* Casp.), этот вид грибов занесён в «Красную книгу Российской Федерации». Изучены места произрастания и плодовые тела этих грибов. На основании находки саркосомы шаровидной в окрестностях деревни Непейцино сделано предположение о произрастании этого редкого вида гриба в близлежащей охранной зоне государственного природного заказника «Дюкинский».

Ключевые слова: грибы; аскомицеты; саркосома шаровидная; редкие виды; Красная книга

Abstract. On the territory of the Sudogodsky district of the Vladimir region, the author discovered 5 local populations of *Sarcosoma globosum* Casp., a species of fungi listed in the "Red Book of the Russian Federation". The habitats and fruiting bodies of these fungi were studied. Based on the discovery of spherical sarcosoma in the vicinity of the village of Nepeitsino, an assumption was made about the growth of this rare species of fungus in the nearby protected zone of the Dyukinsky State Nature Reserve.

Keywords: fungi; ascomycetes; *Sarcosoma globosum*; rare species; Red Book

Грибы – обширная группа организмов, встречающаяся на самых различных субстратах. Они играют важную роль в круговороте веществ, происходящем в природе, в разложении останков животных и растений, попадающих в почву, образовании в почве органического вещества, повышении плодородия почвы. Многие грибы обладают богатым ферментным аппаратом, а также образуют ряд физиологически активных веществ. Вступая в симбиотические взаимоотношения с высшими растениями, макромицеты участвуют в снабжении деревьев питательными веществами и водой, защищают их от патогенных организмов [8,9]. Практикой лесоразведения научно доказано, что искусственная микоризация сеянцев повышает прирост биомассы, значительно улучшает их приживаемость и жизненное состояние. Некоторые виды

грибов образуют микоризу только с одной определённой древесной породой. Примером такого избирательного симбиоза является взаимоотношение ели европейской и саркосомы шаровидной (*Sarcosoma globosum* Casp.). До последнего времени данный вид грибов был неизвестен для Владимирской области. В 2021 году плодовые тела саркосомы были отмечены на территории Ковровского района. Являясь редким видом, внесённым в Красную книгу Российской Федерации [5], саркосома шаровидная при её обнаружении нуждается во всестороннем изучении на данной территории.

Основной **целью** нашей работы было установить фактическое произрастание саркосомы шаровидной (*Sarcosoma globosum* Casp.) в еловых лесах Судогодского района, изучить особенности его биологии и экологии в данном регионе.

Для выполнения этой цели мы решали следующие **задачи**:

- определить места произрастания саркосомы шаровидной (*Sarcosoma globosum* Casp.) на территории Судогодского района;
- определить обилие и расположение плодовых тел гриба относительно друг друга;
- установить сроки появления грибов в природе, скорость роста плодовых тел, их максимальные размеры;
- попытаться оценить степень уязвимости вида в местах его произрастания.

ЛИТЕРАТУРНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Саркосома шаровидная отличается от остальных грибов необычными плодовыми телами, похожими на коричневый бочонок с желеобразным содержимым.

Микологи относят саркосому к экологической группе подстилочных сапротрофов. В основном она встречается в еловых лесах, поэтому многие исследователи считают, что саркосома образует микоризу с елью [2]. Типичные местообитания – старовозрастные мшистые ельники.

Фенологически является весенним видом [4]. В таёжной зоне европейской части России плодовые тела появляются в апреле–мае. В условиях северной Европы плодовые тела сохраняются на поверхности до четырёх месяцев, в таёжных лесах Восточной Сибири – до полутора месяцев. Гриб распространён в Европе, Азии и Северной Америке. На территории России встречается по всей таёжной зоне [3]. В европейской части России и в Западной Сибири этот гриб редок. Занесён в Красную книгу РФ (Рис. 1) – как вид, сокращающийся в численности в результате изменений условий существования и разрушения мест обитания [5]. На территории Владимирской области до 2021 года о находках саркосомы не сообщалось. В случае обнаружения данного вида, он автоматически, как федеральный краснокнижник попал бы в список редких и охраняемых видов на территории Владимирской области. Однако в последнем издании региональной Красной книги сведения о саркосоме шаровидной отсутствуют [6].

Сумчатые грибы — Ascomycetes

Семейство Саркосомовые — Sarcosomataceae

Саркосома шаровидная *Sarcosoma globosum* (Schmidel) Rehm

Категория и статус. 2 а — вид, сокращающийся в численности в результате изменения условий существования и разрушения мест обитания.



Краткая характеристика. Плодовые тела развиваются группами, вначале почти шаровидные, позже бочонковидные, студенистые, 3–12 см в диам., снаружи морщинистые, темно-бурые, блестящим, блестящим или слегка вогнутым диском. Мякоть толстая, почти бесцветная, студенистая (1). Перерывы в плодоношении могут длиться до 10 лет. Апрель–май.

Распространение. В России: Республики Коми (2), Татарстан (3), Удмуртская Республика (4), Ханты-Мансийский АО (5), Красноярский край (6), Астраханская (7), Калининградская (8), Кировская (9), Ленинградская (10), Московская (11), Новосибирская (12), Псковская (15), Свердловская (16), Тамбовская (17) обл., Пермский край (13, 14).

Общее распространение: за пределами России встречается в Центральной и Северной Европе, в Закавказье, на востоке Северной Америки (18–20).

Особенности экологии и фитоценологии. Сапротроф. Встречается на почве в еловых и смешанных с елью, реже в сосновых лесах.

Численность. Не известна.

Состояние локальных популяций. Не исследовано.

Лимитирующие факторы. Не известны.

Принятые меры охраны. Включен в Красные книги Республики Коми (2), Удмуртской Республики (4), Ханты-Мансийского АО (5), Астраханской (7), Кировской (9), Тамбовской (17) обл., Среднего Урала (Свердловская и Пермская обл.) (14, 16), природы Ленинградской обл. (10). Охраняется в Юганском заповеднике (21).

Необходимые меры охраны. Сохранение местообитаний вида.

Возможности культивирования. Не изучены.

Источники информации. 1. Гарибова, Сидорова, 1997; 2. Красная книга Республики Коми, 1998; 3. Васильева, 1977; 4. Красная книга Удмуртской Республики, 2001; 5. Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа, 2003; 6. Васина, 2006; 7. Красная книга Астраханской области, 2004; 8. Дедков и др., 2007; 9. Красная книга Кировской области, 2001; 10. Красная книга природы Ленинградской области, 2000; 11. Горленко и др., 1989; 12. Перова, Горбунова, 2001; 13. Сюезь, 1914; 14. Очерки ..., 2001; 15. Данные составители; 16. Красная книга Среднего Урала, 1996; 17. Красная книга Тамбовской области, 2002; 18. Dahlberg, Cronenberg, 2006; 19. Manugayyan, 2005; 20. Seaver, 1961; 21. Зягина и др., 2007.

Составитель: Е.С. Попов.

Рис. 1. Саркосома шаровидная занесена в Красную книгу Российской Федерации

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Исследовательская работа проводилась нами с апреля по октябрь 2022 года. Присутствие на территории особей саркосомы шаровидной определяли по наличию плодовых тел на поверхности. Группы плодовых тел считали принадлежащими особям разных популяций, если пространство между ними, не занятое плодовыми телами, было более 100 метров. Данное заключение основано на том, что основная масса спор у грибов, образующих наземные плодовые тела, оседает на расстоянии менее 100 метров [1].

Поиск плодоносящих популяций производили маршрутным методом. При закладке маршрутов мы обратили внимание на то, что в Судогодском районе основная масса груздей настоящих собирается в еловых лесах в окрестностях посёлков Андреево, Красный Богатырь, Болотский (Рис. 2). Поэтому эти ельники были обследованы нами в первую очередь. При обнаружении плодовых тел саркосомы подсчитывали их число, расстояние между ними, определяли диаметр и высоту каждого гриба. Фотографировали плодовые тела на разных стадиях зрелости. Для определения сезонного развития плодовых тел, обнаруженные популяции посещали один раз в 10 дней на протяжении апреля – июня.



Рис. 2. Карта района проведения исследования

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В результате проделанной работы нами были обследованы еловые леса вдоль автодороги п. Красный Богатырь – п. Болотский (левая сторона дороги, углублялись в лес до 300 метров, пройдено 2,5 км), п. Болотский – п. Андреево (обе стороны дороги, углублялись в лес до 300 метров, пройдено 4 км, с каждой стороны), дорога на Дюкинский карьер и д. Непейцино (обе стороны дороги, углублялись в лес до 300 метров, пройдено 7 км, с каждой стороны). В результате нами было обнаружено 5 популяций саркосомы шаровидной. На участке п. Болотский – п. Красный Богатырь располагалось три популяции саркосомы. Расстояние между ними от 300 метров (первая и вторая популяции) до 1,5 – 1,7 км (вторая и третья популяции). В момент обнаружения (24.04.2022) первая популяция насчитывала 13 плодовых тел, вторая – 5 плодовых тел и третья – 2 плодовых тела. Плодовые тела как крупные (Рис. 3), так и небольшого размера. В момент обнаружения среди ёлок, особенно молодых, ещё сохранялся снеговой покров.



Рис. 3. Плодовое тело саркосомы шаровидной, обнаруженное 24 апреля 2022 г.

Продолжив поиск саркосом 26.04.2022 в окрестностях п. Андреево была обнаружена ещё одна популяция, насчитывающая 10 плодовых тел грибов. Дальнейшие изыскания привели к находке ещё одной популяции саркосомы в окрестностях д. Непейцино, насчитывающей 8 плодовых тел.

Для наблюдения за изменениями, происходящими с плодовыми телами, была выбрана популяция располагающаяся ближе всего к п. Красный Богатырь и первоначально включающая в свой состав 13 плодовых тел. Все плодовые тела располагались на расстоянии 12–160 см друг от друга, вдоль ствола поваленного дерева (Рис. 4). Грибы росли как непосредственно у крупных елей, так и неподалеку от них. Почва в данном месте была покрыта опавшей листвой и хвоей. В дальнейшем в начале мая появились цветущие медуницы.

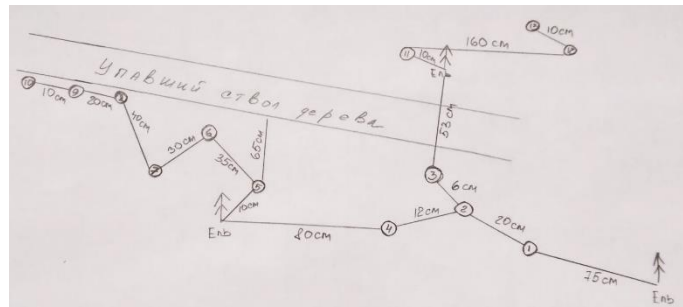


Рис. 4. Схема расположения плодовых тел саркосомы шаровидной за которыми велись наблюдения (окрестности п. Красный Богатырь, Судогодского района Владимирской области)

Проведя обмеры плодовых тел 26.04.2022, мы установили, что при высоте 2–5 см их диаметр составил 4–7 см. Три плодовых тела в той или иной степени были повреждены находящимися рядом с ними сухими ветками.

Наблюдения, проведённые 2.05.2022, показали, что 11 из 13 плодовых тел сохраняли свои размеры, 2 другие потемнели и приобрели более сплюсненную форму. В целом грибы сохраняют бочонкообразную форму, спороносный диск погружён в плодовое тело.

В начале и середине мая 2022 г. сохранялась прохладная погода. Приехав на место 14.05.2022, мы заметили, что развивающиеся плодовые тела начинают выворачивать спороносные диски, их поверхность становится светло-коричневой (фото 5). Плодовые тела грибов, получившие повреждения, не развиваются. Они почернели, влажные, около них постоянно снуют мелкие тёмные и стройные комарики. Вероятно, эти плодовые тела медленно разлагаются.



Рис. 5. Плодовые тела саркосом начинают выворачивать спороносные диски (14.05.2022 г.)

В ходе наблюдений, проведённых 21.05.2022, мы увидели, что спороносные диски грибов продолжили увеличиваться в диаметре. На некоторых из них видны следы погрызов насекомыми. По плодовым телам активно перемещаются муравьи. Возможно, что погрызы, обнаруженные нами, являются следами их жизнедеятельности.

Спустя неделю (29.05.2022) мы заметили, что вывернутые спороносные диски плодовых тел, увеличились, но неравномерно, у 3 из 13 плодовых тел они не изменили своих размеров. Ряд дисков несут старые и свежие погрызы насекомых. На плодовых телах двух грибов замечены слизи.

В начале июня (9.06.2022) плодовые тела грибов начинали «теряться» в распускающейся зелени. Большая часть саркосом начала разлагаться.

В середине июня (19.06.2022) плодовые тела саркосом мокли, разлагались, разрушались насекомыми (Рис. 6). На месте плодовых тел образовались углубления на почве, у которых кружили мелкие мушки.



Рис. 6. Остатки плодового тела саркосомы 19.06.2022

К концу июня (29.06.2022) о местах расположения плодовых тел саркосом напоминали лишь тёмные пятна среди зеленеющих растений.

ВЫВОДЫ

По результатам проделанной нами работы можно сделать следующие выводы:

1. На территории Судогодского района обнаружено произрастание занесенной в «Красную книгу Российской Федерации» саркосомы шаровидной (*Sarcosoma globosum* Casp.).
2. На изучаемой территории обнаружено пять популяций саркосомы шаровидной в окрестностях населённых пунктов Красный Богатырь, Болотский, Андреево, Непейцино. В каждой из них насчитывалось от 2 до 13 плодовых тел. Все обнаруженные популяции произрастали в еловых лесах.
3. Согласно нашим наблюдениям, проведенным в апреле – июне 2022 года, к концу апреля на поверхности почвы имеются уже довольно крупные плодовые тела саркосом. К сожалению, нам не удалось установить время появления первых плодовых тел этих грибов-«подснежников». К середине июня большая часть плодовых тел исчезает. Таким образом, плодовые тела саркосомы сохраняются на протяжении 1,5–2 месяцев. Однако следует учитывать, что в мае 2022 года стояла довольно прохладная погода. Данные погодные условия могли способствовать сохранению плодовых тел грибов.
4. Находка популяции саркосомы шаровидной в окрестностях деревни Непейцино, позволяет предположить произрастание этого редкого вида гриба в охранной зоне государственного природного заказника «Дюкинский».
5. В настоящее время обнаруженным популяциям саркосомы шаровидной ничего не угрожает. Плодовые тела успешно созревают и заканчивают свой жизненный цикл.
6. По результатам проведённой работы необходимо поставить вопрос о включении саркосомы шаровидной в следующее издание «Красной книги Владимирской области».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведённого исследования нами установлен факт произрастания саркосомы шаровидной (*Sarcosoma globosum* Casp.) на территории Судогодского района Владимирской области. Проверив в конце апреля ельники, в которых местное население летом активно собирает грузди, мы обнаружили популяции саркосомы. Таким образом, новые места произрастания этого редкого вида могут быть открыты и таким косвенным путем. Для уточнения распространения саркосомы по территории Судогодского района в дальнейшем должны быть проверены и другие еловые леса. Необходимо продолжение работ, направленных на изучение биологии и экологии саркосомы шаровидной произрастающей во Владимирской области. Полученные нами материалы мы передали в дирекцию ООПТ Владимирской области и рассказали о развитии саркосомы на конференции, посвящённой редким и охраняемым видам живых организмов. Наша работа была признана актуальной и отмечена дипломом второй степени:



ЛИТЕРАТУРА

1. Бурова Л.Г. Экология грибов макромицетов. М.: Наука, 1986. 222 с.
2. Гарибова Л., Сидорова И. Грибы. М.: АБФ, 1997. 352 с.
3. Жизнь растений. Т. 2. Грибы. М.: Просвещение. 1976. 479 с.
4. Звягина Е.А. К биологии и экологии *Sarcosoma globosum* в условиях средней тайги Западной Сибири // Динамика окружающей среды и глобальные изменения климата. 2015. Т.6. №2. С. 1–9.
5. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Министерство природных ресурсов и экологии РФ; Федеральная служба по надзору в сфере природопользования; РАН; Российское ботаническое общество; МГУ им. М.В. Ломоносова; Гл. редколл.: Ю.Л. Трутнев и др.; Сост. Р.В. Камелин и др. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.
6. Красная книга Владимирской области. Тамбов: ООО «ТПС», 2018. – 432 с.
7. Лес России. 1995. М.: Большая Российская Энциклопедия. 447с.
8. Нидон К., Петерман И., Шеффель П., Шайба Б. Растения и животные. Руководство для натуралиста. М.: Мир. 1991. 262 с.
9. Смирняков Ю.И., Кощев А.К., Кощев А.А. Спутник грибника. М.: Экология, 1992. 303 с.

Руководитель: **Павлов Александр Владимирович**,
учитель биологии
МБОУ «Муромцевская СОШ»
Судогодского района, Владимирской области



По итогам защиты конкурсной работы Ксения Батяева стала призёром финального этапа Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей среды «Открытия 2030» 2023 г. в номинации «Микология, лишенология, альгология».

УДК 543.31

Динамика состояния реки Смоленки по содержанию в воде биогенных соединений, растворённого кислорода и ионов кобальта

Dynamics of the state of the Smolenka River in terms of the content of
biogenic compounds, dissolved oxygen and cobalt ions in the water

Ирина Соломонова
обучающаяся

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

Irina Solomonova
student

Saint-Petersburg City Palace of Youth Creativity,
Ecological and Biological Centre "Krestovsky Ostrov",
Saint-Petersburg

Аннотация. В статье представлены результаты изучения сезонной динамики состояния реки Смоленки, протекающей в Василеостровском районе города Санкт-Петербург, по содержанию в воде биогенных соединений, растворённого кислорода и ионов кобальта после очистки реки от ила. Было выявлено превышение предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ по некоторым показателям (нитриты, аммоний, кобальт). Выявлено также увеличение концентрации ортофосфатов, хотя и без превышения предельно допустимых значений. По мнению автора, государственная программа очистки Смоленки смогла замедлить, но не остановить загрязнение водотока.

Ключевые слова: экологический мониторинг; река; вода; загрязняющие вещества; химический анализ

Abstract. The article presents the results of studying the seasonal dynamics of the state of the Smolenka River, which flows in the Vasileostrovsky district of the city of St. Petersburg, according to the content of biogenic compounds, dissolved oxygen and cobalt ions in the water after cleaning the river from silt. It was revealed that the maximum permissible concentrations (threshold limit values) of pollutants were exceeded in the case of some indicators (nitrites, ammonium, cobalt). An increase in the concentration of orthophosphates was also revealed, although without exceeding the maximum permissible values. According to the author, the state program for cleaning up the Smolenka river was able to slow down the pollution of the watercourse, but did not stop it.

Keywords: environmental monitoring; river; water; pollutants; chemical analysis

Река Смоленка, берущая начало в Малой Неве (г. Санкт-Петербург) и соединяющая Васильевский остров с островом Декабристов, впадает в Невскую губу (Рис. 1). Эту сравнительно небольшую реку ранее называли Маякушей, а также Чёрной (из-за тёмного цвета воды, связанного с особой подводной микрофлорой и высоким уровнем ила) и Глухой. Только в 1864 году река получила название Смоленская в честь Смоленского православного кладбища, на

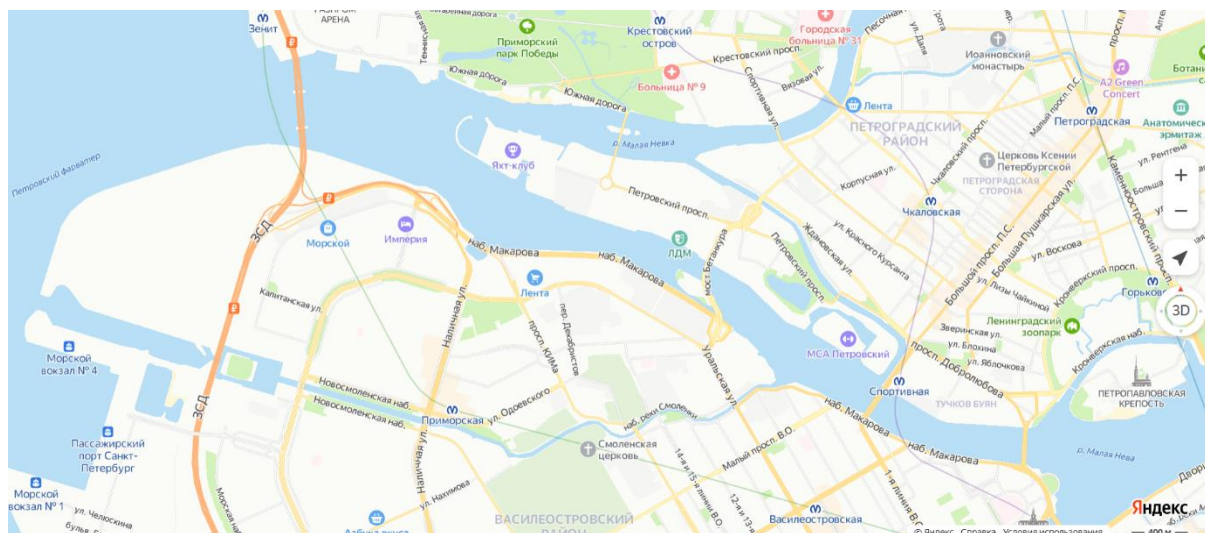


Рис. 1. Река Смоленка соединяет реку Малую Неву с Невской губой Финского залива (Яндекс.Карты)

котором хоронили крестьян Смоленской губернии, приехавших на строительство Санкт-Петербурга [1]. Основная проблема экологического состояния реки Смоленки заключается не только в том, что на её дне из-за мелководности и низкой скорости течения образуются большие залежи ила, но и в том, что она протекает через два кладбища, стоки которых впадают в реку. Река имеет крайне нестабильный уровень воды. Так как Смоленка связана с Финским заливом, в реке наблюдаются большие колебания уровня воды, а это в свою очередь обуславливает интенсивное формирование донных отложений [2]. После дождей уровень воды может подняться на метр, после засухи – опуститься на то же расстояние, как, например, случилось 12 ноября 2022 года: во время сильного ветра река Смоленка вышла из берегов и затопила Новосмоленскую набережную у Наличного моста в Петербурге [3].

В результате стоки с кладбища, берега которого постоянно размывает, попадают в воду и уносятся течением на городской пляж, обустроенный в месте впадения реки в Финский залив. Пляж активно посещается жителями намывных территорий, и неблагоприятное состояние воды может нанести вред их здоровью. Правительство Санкт-Петербурга не раз проводило работы по расчистке русла реки Смоленки от залежей ила: в 2016 и в 2018–2019 годах были реализованы проекты Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности г. Санкт-Петербурга. С 2020 по 2021 год в рамках реализации федерального проекта «Сохранение уникальных водных объектов» Комитетом снова были проведены мероприятий по расчистке русла реки Смоленки [4].

Так как данный водный объект отмечен Комитетом по природопользованию как «уникальный» и его загрязнение может повлиять на здоровье отдыхающих, важно периодически проводить оценку его состояния. Кроме того, после реализации федерального проекта очистки реки прошло более года, состояние реки изменилось, следовательно, изменился и состав воды.

Была выдвинута гипотеза, что если провести исследование динамики изменения состояния реки после очистки, то будет зафиксировано отсутствие загрязнения.

Цель работы: изучение динамики состояния реки Смоленки с мая по август 2022 года по содержанию биогенных соединений, растворённого кислорода и ионов кобальта в воде.

Задачи исследования:

1. Визуально оценить состояние прибрежной территории и реки в точках отбора проб.
2. Провести отбор и химический анализ проб воды на содержание нитритов, нитратов, ортофосфатов и ионов аммония в мае, июне, июле и августе 2022 года.
3. Оценить содержание растворённого кислорода с помощью метода Винклера в мае, июне, июле и августе 2022 года.
4. Оценить содержание ионов кобальта в мае, июне, июле 2022 года.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Отбор проб для анализа воды на содержание биогенных соединений проводился в мае, июне, июле и августе 2022 года на реке Смоленке, протекающей в Василеостровском районе города Санкт-Петербург (Рис.2). Река Смоленка является малым рукавом дельты реки Невы. Берет начало в Малой Неве и впадает в Финский залив. Общая длина 3,7 км. Берега частично ограничены гранитной набережной (только точки №1,8,9,10,11), проезжей частью и жилой застройкой. Ширина реки – 20 м, максимальная глубина около 2,5 м, скорость течения 0,2 м/с. Донные отложения представлены заиленными песками. Течение реки определяется уровнем воды в Финском заливе, а также направлением ветра. В связи с особенностями береговой линии реки было выбрано 12 точек по обе стороны реки. Пробы воды отбирались на расстоянии 60–100 см от берега и на глубине 1–1,5 м. Май, июнь, июль и август 2022 года, как месяца сбора проб, были выбраны, чтобы проследить динамику изменения показателей биогенных соединений, растворённого кислорода (РК) и ионов кобальта в летний период.

Отбор проб проводился в 4 этапа: 29–30 мая 2022 г.; 26–27 июня 2022 г.; 19 июля 2022 г.; 31

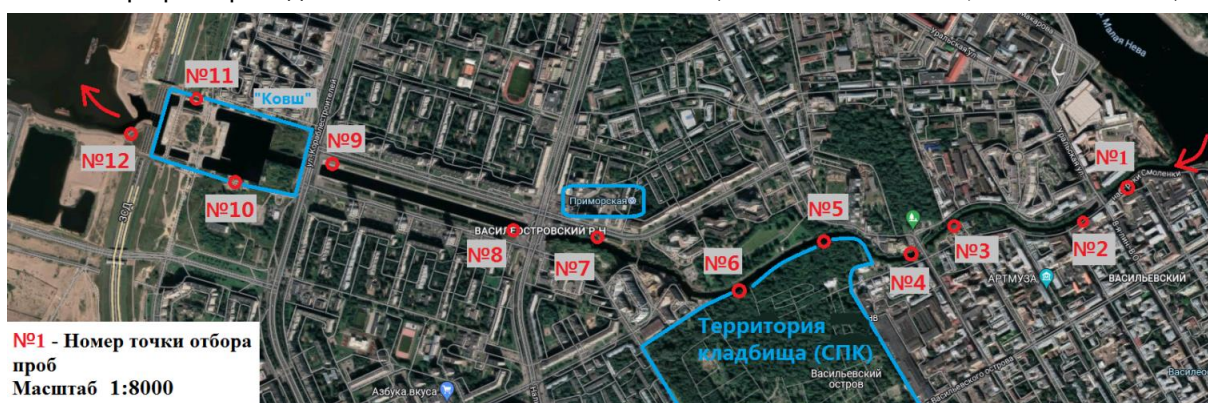


Рис. 2. Расположение точек отбора проб воды в реке Смоленке

августа 2022 г.

Пробы для анализа воды на содержание биогенных соединений, растворённого кислорода и ионов металлов отбирались в двойной повторности в пластиковые бутылки по 0,5 литра. При отборе бутылку полностью погружали в воду и тщательно закрывали крышкой под водой после наполнения. Химические анализы проб воды проводили на базе химико-аналитической лаборатории Эколого-биологического центра «Крестовский остров» Санкт-Петербургского городского Дворца творчества юных. Использованные методы анализа были выбраны как наиболее доступные с учётом материально технической базы лаборатории.

Методы химического анализа проб воды

Для анализа воды на содержание нитратов был выбран метод с салицилатом натрия [5], на содержание нитритов – метод, с использованием реактива Грисса [5], на содержание ортофосфатов – метод с использованием хлорида олова (II) [5], на содержание ионов аммония – метод с реактивом Несслера [5]. Определение растворённого кислорода проводилось по методике Винклера [5]. Для анализа воды на содержание кобальта был использован метод с нитрозо-R-солью [5].

Характеристика точек отбора проб

Точка №1. Точка расположена в начале реки Смоленки, т.е. после отделения от Малой Невы. Находится напротив заброшенного завода имени Калинина. Возможен спуск к реке с гранитной набережной. Не было выявлено наличие следов загрязнения бытовыми отходами. Вода не мутная. Однако противоположный берег не оборудован, подвержен осыпаниям и размыву. Видны старые деревянные укрепления.



Рис.3. Точка №1

Точка №2. Точка располагается после Уральского моста. Ухоженного спуска к реке с гранитной набережной нет. На берегу располагаются предприятия (ремонтные мастерские по обслуживанию автомобилей, заброшенное здание завода им. М. И. Калинина). Присутствуют следы загрязнения бытовым мусором. В точке есть 2 канализационные трубы, однако они, возможно, не используются (течения в них нет). Берег осыпается. На берегу замечены обломки старых береговых укреплений.



Рис.4. Точка №2

Точка №3. Точка располагается вниз по течению от небольшого парка и загрязненной зоны гаражей. Наличие большого количества бытового мусора и отходов жизнедеятельности. На территории присутствует неприятный запах. Берег осыпается, ухоженного спуска к воде нет. Расстояние от гаражей до воды – 2 м. Вода мутная.



Рис.5. Точка №3

Точка №4. Точка располагается после Смоленского моста. Гранитной набережной или иных укреплений берега нет. Отмечено наличие бытового мусора (пластиковых, металлических бутылок) и органических отходов. На берегу было замечено несколько мёртвых птиц. Берег осыпается. Наличие обломков старых деревянных укреплений. Вода не мутная, дно песчаное, каменистое.



Рис.6. Точка №4

Точка №5. Точка расположена на территории Смоленского Православного кладбища (СПК). Берег осыпается. На берегу были замечены элементы надгробий (плиты, мраморные осколки, бетонные кресты). Вода мутноватая. В разные периоды заметны скачки уровня воды (± 1 м). На берегу обломки старых береговых укреплений (большие деревянные балки). Также были обнаружены человеческие останки (кости).



Рис.7. Точка №5

Точка №6. Точка также расположена на территории СПК, но дальше по течению. Вода мутноватая. Дно песчаное, загрязнено деревянными обломками и камнями. На берегу были замечены элементы надгробий (плиты, мраморные осколки, бетонные кресты). Вода имеет слабый гнилостный запах. Берег осыпается.

Точка №7. Точка расположена около станции метро «Приморская». Ухоженного спуска нет, много бытового мусора. Берег без укрепления, видны старые гнилые деревянные балки и бетонные плиты, которые ограничивали набережную. У края воды выложены старые покрышки.



Рис.8. Точка №6

Точка №8. Точка расположена после Наличного моста с интенсивным транспортным движением. Набережная облицована гранитом, есть ухоженный спуск. На набережной много зелёных насаждений (кустарники, деревья). Следов загрязнения бытовыми отходами отмечено не было. Так как здесь часто гуляют местные жители, на набережной собираются стаи уток.



Рис.9. Точка №7

Точка №9. Точка расположена до моста Кораблестроителей, до искусственного расширения русла Смоленки (до «ковша»). Ухоженная гранитная набережная. Следов бытового мусора обнаружено не было. Вода незамутнённая. Запаха нет.

Точка №10. Точка располагается на левом берегу «ковша». Следы стройки, технического и бытового мусора. Гранитная набережная находится в запущенном состоянии. Редко посещается местными жителями. Используется рабочими как доступ к воде для строительных работ. Вода слегка мутная, запаха нет. Уток на этой территории мало или совсем не встречаются. Глубина около 2 метров.



Рис.10. Точка №8



Рис.11. Точка №9



Рис.12. Точка №10



Рис.13. Точка №11



Рис.14. Точка №12

Точка №11. Точка располагается на правом берегу «ковша». Мелководье, в жаркую погоду частично пересыхает, можно перейти вброд. Дно каменистое, песчаное. Много водорослей. Гранитная набережная, оборудован спуск к воде, однако облицовка требует ремонта. Глубина 30–50 см. Зафиксировано наличие бытового мусора.

Точка №12. Точка располагается на территории общественного пляжа. Дно песчаное. Насыпная территория. На соседнем берегу (напротив пляжа) идёт стройка нового жилого массива. На территории курируют буксир (один частично запечатлён на фото). Было выявлено наличие следов загрязнения бытовыми отходами. Также было замечено большое количество органического мусора, прибываемого течением к берегу.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Первый этап

На первом этапе отбирались пробы за май 2022 года.

Показатели растворённого кислорода (РК)

Показатели растворённого кислорода за май, июнь и август 2022 года представлены на рисунке 15. Температура воды во время сбора проб (29 мая 2022 года) +10,5 °С, атмосферное давление 751 мм рт.ст. На гистограмме мы видим, что в мае концентрация РК в точках отбора проб колебалась от 2,64 мг/л до 4,6 мг/л. При ПДК равной 2 мг/л [8].

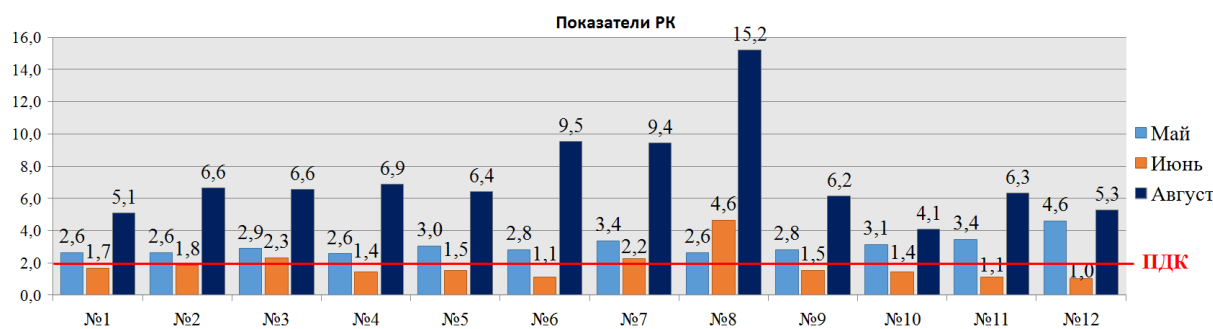


Рис. 15. Показатели растворённого кислорода (РК)

Содержание РК зависит от температуры и атмосферного давления. Растворимость кислорода возрастает с увеличением атмосферного давления и с уменьшением температуры [6]. При каждом значении температуры существует равновесная концентрация кислорода, которую можно определить по таблице, составленной для нормального атмосферного давления. Степень насыщения воды кислородом, соответствующая равновесной концентрации, равна 100% [7]. Из данных таблицы следует, что норма РК при температуре воды в +15 °С соответствует показателю 10,03. Таким образом, в точке №1 содержание в воде РК будет равно 26%. В точке №2 – 26%; №3 – 29%; №4 – 26%; №5 – 30%; №6 – 28%; №7 – 33%; №8 – 26%; №9 – 28%; №10 – 31%; №11 – 34%; №12 – 46%. Все эти показатели ниже ПДК (нормы допустимого значения), равного 2 мг/л. Это свидетельствует о высоком уровне антропогенного воздействия по их течению. На гистограмме прослеживается тенденция к увеличению содержания РК от точки №1 к точке №12.

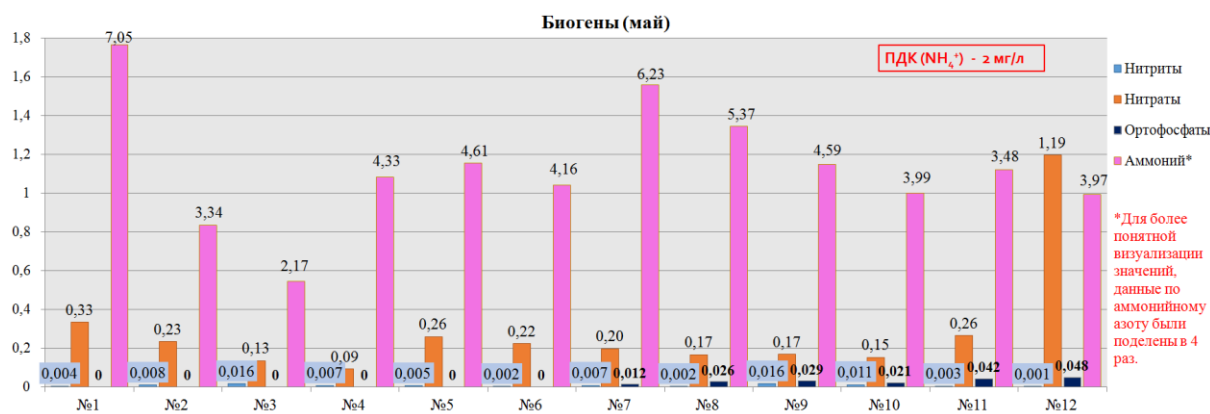


Рис. 16. Показатели биогенных соединений в мае 2022 года

Показатели нитратов

На гистограмме (Рис. 16) мы можем видеть, что в мае концентрация нитратов в точках отбора проб колебалась от 0,09 мг/л до 1,194 мг/л при ПДК, равной 45 мг/л [8]. Эти показатели не превышают нормы ПДК. Анализируя график/диаграмму, мы не можем вывести единой тенденции изменения показателя нитратов.

Однако мы можем отметить два «спада» концентрации на промежутке точек №1–4 и на промежутке №5–10. Из этого делаем вывод, что в точках №1, 5, 11 и 12 идёт активный процесс образования биогенных соединений. Точка №1 находится в месте, где р. Смоленка отделяется от Малой Невы. Повышенную концентрацию нитратов можно объяснить поступлением биогенных соединений из Малой Невы, которая является более загрязнённой рекой, так как протекает через многие жилые и промышленные районы Санкт-Петербурга. Точка №5 – начало территории кладбища. Повышение концентрации биогенных соединений можно объяснить размыванием берега и вымыванием органических соединений из разлагающихся тел (трупов). Причиной скачка показателей нитратов в точках №11, 12 является сужение русла и накопление биогенных соединений в конце реки. Следует отметить, что эти точки расположены на насыпных территориях около ЗСД (Западного скоростного диаметра) и многоэтажных новостроек, где наблюдается повышенная плотность жилой застройки, поэтому канализационные сливы и выбросы от интенсивного автомобильного движения могут заметно влиять на экологическое состояние Смоленки. Повышенные показатели нитратов говорят о «старости» загрязнения, то есть об устойчивом образовании биогенных соединений.

Показатели нитритов

На гистограмме (Рис. 16) мы можем видеть, что в мае концентрация нитритов в точках отбора проб колебалась от 0,001 мг/л до 0,016 мг/л. Заметим, что ПДК для поверхностных вод равна 0,1 мг/л [8]. Несмотря на то, что на протяжении всего течения реки наблюдаются «скачки» концентрации, в последней точке (№12) мы видим пониженный показатель нитритов. Это значит, что в конце русла реки не происходит накопления нитритного азота, и, соответственно, перехода соединений аммония в нитритные формы.

Показатели аммонийного азота

На гистограмме (Рис. 16) мы можем видеть, что в мае концентрация аммонийного азота в точках отбора проб колебалась от 2,17 мг/л до 7,05 мг/л, в то время как ПДК равна 2,6 мг/л [8]. Все эти значения превышают ПДК в несколько раз. В точке №1 заметно повышенное содержание ионов, однако до точки №3 концентрация падает. На промежутке от точки №3 до точки №7 мы видим постепенное повышение показателей, это связано с размыванием берегов и соответствующим высвобождением соединений фосфора из почвы парка и кладбища. После точки №7 мы видим спад концентрации, что связано с началом облицованной, ухоженной береговой территории реки. Высокое содержание аммонийного азота говорит о «свежем» загрязнении. Это может быть связано как с прямым попаданием загрязнителей со сточными

водами в Смоленку, так и со вторичным загрязнением, связанным с процессами, происходящими в донных осадках. Как отмечалось ранее, дно реки представлено илистой фракцией, в которой может происходить активное накопление соединений из водной среды. При изменении кислотно-щелочного режима соединения, накопленные в иле, могут снова выходить в водную среду. Возможно, такие высокие значения аммонийного азота связаны именно с этими процессами.

Показатели ортофосфатов

На диаграмме (Рис. 16) видно, что содержание ортофосфатов в мае в точках отбора проб колебалось от 0 мг/л до 0,048 мг/л при ПДК 3,5 мг/л. [8]. Несмотря на то, что в конце русла мы видим накопление фосфатных соединений, мы не можем утверждать, что такая концентрация является недопустимой. Показатели не превышают ни ПДК для объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (до 3,5 мг/л), ни ПДК для объектов рыбохозяйственного значения (до 0,1 мг/л) [8].

Показатели кобальта

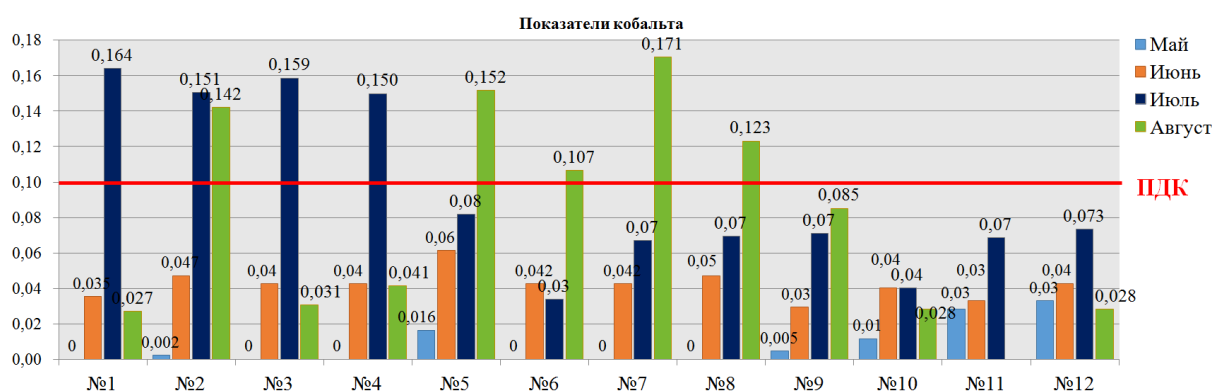


Рис. 17. Показатели кобальта за май, июнь и июль 2022 года

На гистограмме (рис.17) видно, что содержание кобальта в мае колебалось от 0 до 0,03 мг/л при ПДК 0,1 мг/л [8]. Несмотря на то, что показатели не превышают допустимое значение, следует отметить, что в точках №2, 10, 11 и 12 присутствуют скачки концентрации. Рядом с точкой №2 располагается заброшенное здание завода им. М. И. Калинина, которое специализировалась на обработке чёрного и цветного металла, поэтому возможно вымывание ионов тяжёлых металлов. В точке №5, находящейся на территории кладбища, также отмечено повышение содержания кобальта.

В точках №9,10,11,12 на данный период (2022 год) проводятся обширные строительные работы, в том числе на береговой зоне пляжа (точка №12), где идёт постройка нового жилого массива. Это тоже может являться причиной повышения концентрации ионов тяжёлых металлов.

Второй этап

Во втором этапе отбирались пробы за июнь 2022 года.

Показатели нитратов

На гистограмме (Рис.18) мы можем видеть, что в июне концентрация нитратов в точках отбора проб колебалась от 0,073 мг/л до 1,29 мг/л при ПДК, равной 45 мг/л [8]. Существует тенденция к увеличению концентрации нитратных ионов. В точках №2, 5,11 и 12 отмечено резкое увеличение показателей. Берег точки №2 – не облицован, подвержен оползням и размыву. Сливы с производственной зоны являются причиной увеличения концентрации биогенных соединений и ионов тяжёлых металлов. Точка №5 – начало территории кладбища, размыв могил, почвы кладбища, содержащей повышенное количество органических соединений, существенно увеличивает концентрацию азота в воде. Точки №11 и 12 находятся в зоне отдыха местных жителей, так как пробы брались в разгар купального сезона в СПб, то увеличение биогенных соединений в этих точках закономерно. Превышения ПДК не было установлено.

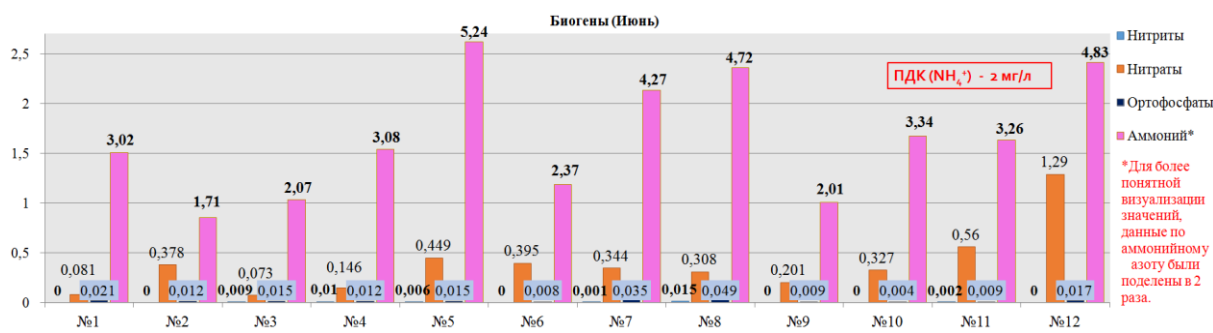


Рис. 18. Показатели биогенных соединений в июне 2022 года

Показатели нитритов

На гистограмме (Рис.18) мы можем видеть, что июне концентрация нитритов в точках отбора проб колебалась от 0 мг/л до 0,015 мг/л при ПДК для поверхностных вод 0,1 мг/л [8]. Несмотря на изменение концентрации, в конце русла реки накопления нитритного азота не происходит. Превышения ПДК не установлено.

Показатели аммонийного азота

На гистограмме (Рис.18) мы можем видеть, что в июне концентрация аммонийного азота в точках отбора проб колебалась от 1,71 мг/л до 5,24 мг/л при ПДК 2,6 мг/л [8]. Эта концентрация ионов аммония превышает нормы для городских водоёмов. Так как ионы аммония – начальная стадия окисления (переработки) соединений азота, образующихся вследствие жизнедеятельности животных и растений, то такие показатели говорят о массовом «свежем» загрязнении. С учётом высокой температуры воды (+20 °С) мы можем предположить, что в донных отложениях происходил активный процесс гниения. В точке №5 резкое повышение концентрации аммония, вследствие размыва гнилостных отложений кладбища. Несмотря на то, что в точке №6 происходит «спад» показателей, концентрация аммония вниз по течению остаётся выше значения ПДК.

Показатели ортофосфатов

На гистограмме (Рис.18) видно, что содержание ортофосфатов в июне в точках отбора проб колебалось от 0,004 мг/л до 0,049 мг/л при ПДК 3,5 мг/л. [8]. Пик концентрации был в точке №8, это может быть связано с тем, что точка находится ниже по течению от Наличного моста и ст. метро «Приморская». Однако, несмотря на это, в следующих точках мы видим снижение показателей, что может говорить о постепенной переработке соединений фосфора. Превышения ПДК не зафиксировано.

Показатели кобальта

На гистограмме (Рис.18) видно, что содержание кобальта в июне колебалось от 0,029 до 0,061 мг/л при ПДК 0,1 мг/л [8]. Превышения ПДК нет. Наибольшие значения обнаруживаются в точке № 5 (СПК). В природные воды соединения кобальта попадают в результате процессов выщелачивания их из медноколчедановых и других руд, из почв при разложении организмов и растений, а также со сточными водами металлургических, металлообрабатывающих и химических заводов. Поэтому стоки с захоронений также могут влиять на содержание ионов в воде.

Показатели растворённого кислорода (РК)

Температура воды во время сбора проб (26 июня 2022 года) составляла +20 °С, атмосферное давление 762 мм рт.ст. На гистограмме (Рис.15) мы видим, что в июне концентрация РК в точках отбора проб колебалась от 1,04 мг/л до 4,64 мг/л. 100%-ая степень насыщения воды РК по данным таблицы при температуре воды в +20 °С соответствует показателю 9,02 [7]. Таким образом, в точке №1 содержание в воде РК будет равно 19%. В точке №2 – 20%; №3 - 26%; №4 – 16%; №5 – 17%; №6 – 12%; №7 – 25%; №8 – 51%; №9 – 17%; №10 – 16%; №11 – 12%; №12 – 12%. Многие значения РК ниже ПДК (2 мг/л), что говорит о протекании негативных процессов для экосистемы данного водотока. Такие низкие значения по содержанию растворённого кислорода можно объяснить тем, что в день отбора проб была высокая температура воздуха (+30 °С) и воды (+20 °С), что способствовало снижению концентрации. Также, опираясь на высокие значения,

полученные по содержанию аммонийного азота, можно предположить, что уменьшение содержания РК именно с процессами его окисления. На графике мы видим тенденцию к снижению показателя кислорода. Также следует отметить, что на протяжении всего русла от точки №1 к точке №12 идёт уменьшение растительности на дне и береговой территории реки, так как точки №9,10, 11,12 находятся на насыпных территориях, т.е. территории искусственного «ковша», берега которого облицованы гранитом, а дно засыпано песком.

Третий этап

На третьем этапе отбирались пробы за июль 2022 года.

Показатели растворённого кислорода

Показатели не удалось получить по техническим причинам.

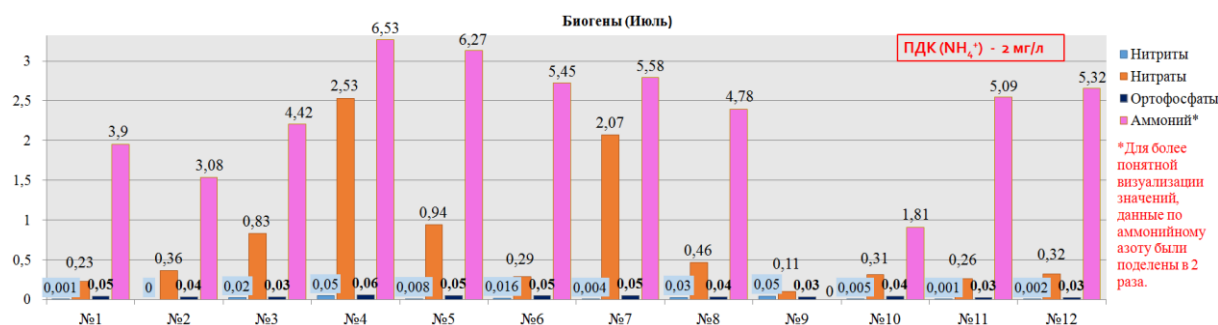


Рис. 19. Показатели биогенных соединений в июле 2022 года

Показатели нитратов

На гистограмме (Рис.19) мы можем видеть, что в июле концентрация нитратов в точках отбора проб колебалась от 0,105 мг/л до 2,531 мг/л при ПДК 45 мг/л [8]. Повышение нитратов в точке №4 говорит о том, что загрязнение на данной территории – «старое». Поступление биогенов в точке №4 связано с загрязнённой территорией гаражей и парка, в котором ежедневно гуляют жители с домашними животными. Так как у этой береговой зоны нет укрепления, почвы парка подвержены размыву. В точке №7 аналогичная ситуация. Следует заметить, что несмотря на размыв берегов СПК (точки № 5, 6) это не повлияло на изменения показателей нитратов.

Показатели нитритов

На гистограмме (Рис.19) мы можем видеть, что в июле концентрация нитритов в точках отбора проб колебалась от 0,01 мг/л до 0,048 мг/л при ПДК для поверхностных вод 0,1 мг/л [8]. Концентрация нитритов во всех пробах самая маленькая среди показателей соединений азота, это говорит о том, что нитритные ионы перешли в нитратные ионы. В точке №4 мы также видим повышение концентрации соединений азота, это значит, что размыв парковой зоны и территории гаражей влияет на состав воды. В конце русла реки концентрация нитритов стремится к нулю, значит, не происходит накопления ионов. Степень перехода нитритов в нитраты везде разная: если в точке №4 высокий показатель нитратов (2,531 мг/л) соответствует показателю нитритов (0,048 мг/л), то в точке №7 похожий показатель (2,067 мг/л) соответствует минимальному значению (0,004 мг/л).

Показатели аммонийного азота

На гистограмме (Рис.19) мы можем видеть, что в июле концентрация аммонийного азота в точках отбора проб колебалась от 1,81 мг/л до 6,53 мг/л при ПДК 2,6 мг/л [8].

Эта концентрация ионов аммония превышает нормы для городских водоёмов. Так как ионы аммония – начальная стадия окисления (переработки) соединений азота, образующихся вследствие жизнедеятельности животных и растений, то такие показатели говорят о массовом «свежем» загрязнении. Это может быть связано как с прямым попаданием загрязнителей со сточными водами в Смоленку, так и со вторичным загрязнением, связанным с процессами, происходящими в донных осадках. Как отмечалось ранее, дно реки представлено илистой фракцией, в которой может происходить активное накопление соединений из водной среды. При

изменении кислотно-щелочного режима соединения, накопленные в иле, могут снова выходить в водную среду. Возможно, такие высокие значения аммонийного азота связаны именно с этими процессами. В точках №4, 5, 6, 7 мы видим особенно высокие значения, причём такая же концентрация наблюдается и в конце русла реки. Это значит, что точки с размываемым берегом непосредственно влияют на содержание биогенов в воде.

Показатели ортофосфатов

На гистограмме (Рис.19) видно, что содержание ортофосфатов в июле в точках отбора проб колебалось от 0,028 мг/л до 0,061 мг/л при ПДК 3,5 мг/л. [8]. Точка №4 и точка №7 имеют самые высокие показатели. Мы видим, что в точках размыва берега идёт накопление фосфатных соединений.

Показатели кобальта

На гистограмме (Рис. 17) видно, что содержание кобальта в июле колебалось от 0,03 до 0,164 мг/л при ПДК 0,1 мг/л [8]. В точках №1, 2, 3, 4 наблюдается превышение ПДК. Самое большое значение в точке №1 – это значит, что кобальт поступает из Малой Невы. В точке №3 также высокий показатель, причиной этого могут служить технические отходы с территории гаражной постройки. Далее по течению реки мы видим постепенное уменьшение концентрации, однако после точки №7 (ст. метро «Приморская») заметно её незначительное увеличение. Рядом с метро высокая плотность застройки и много производственных зданий, отходы которых могут попадать в русло реки.

Четвёртый этап

На четвёртом этапе отбирались пробы за август 2022 года.

Показатели растворённого кислорода

Показатели растворённого кислорода за май, июнь, июль и август 2022 года представлены на рисунке 15. Температура воды во время сбора проб (31 августа 2022 года) +14 °С, атмосферное давление 762 мм рт.ст. На гистограмме мы видим, что в августе концентрация РК в точках отбора проб колебалась от 4,08 мг/л до 15,2 мг/л. 100%-ая степень насыщения воды РК по данным таблицы при температуре воды в +14 °С соответствует показателю 10,26 [7]. Таким образом, в точке №1 содержание в воде РК будет равно 50%. В точке №2 – 65%; №3 – 64%; №4 – 67%; №5 – 62%; №6 – 93%; №7 – 92%; №8 – 48%; №9 – 60%; №10 – 40%; №11 – 62%; №12 – 51%. Это показатели соответствуют ПДК (2 мг/л) [8].

Показатели нитратов

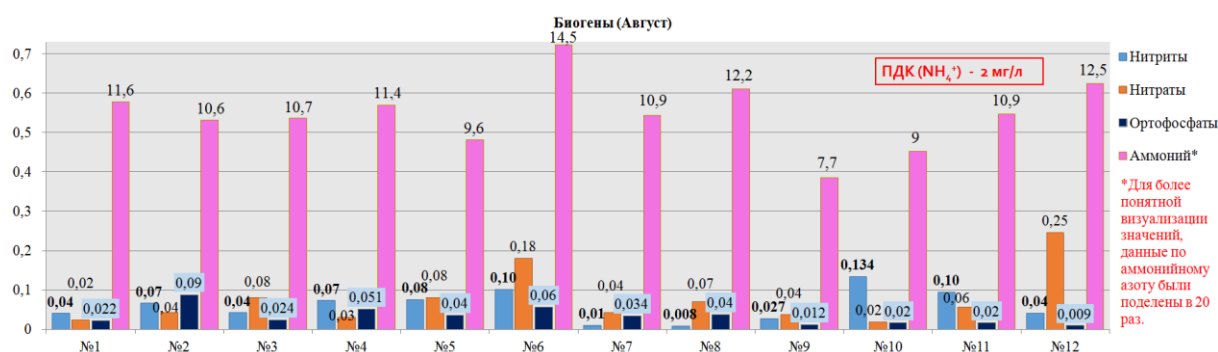


Рис. 20. Показатели биогенных соединений в августе 2022 года

На гистограмме (Рис.20) мы можем видеть, что в августе концентрация нитратов в точках отбора проб колебалась от 0,02 мг/л до 0,25 мг/л при ПДК 45 мг/л [8]. Самые высокие значения отмечены в точках №6 (кладбище) и №12 (накопление в конце реки).

Показатели нитритов

На гистограмме (Рис.20) мы можем видеть, что в августе концентрация нитритов в точках отбора проб колебалась от 0,01 мг/л до 0,134 мг/л при ПДК для поверхностных вод 0,1 мг/л [8]. В точках №6 (кладбище) и №10 наблюдается превышение ПДК. Следует отметить, что в точке №10 в августе проводилось общественное мероприятие (крещение), для этого на берегу был

обустроен деревянный поддон. Посещаемость точки местными жителями могла повлиять на содержание нитритов: массовое купание способствовало перемешиванию ила со дна реки и освобождения соединений азота.

Показатели аммонийного азота

На гистограмме (Рис.20) мы можем видеть, что в июле концентрация аммонийного азота в точках отбора проб колебалась от 7,7 мг/л до 14,5 мг/л при ПДК 2,6 мг/л [8]. В точке №6 идёт не только накопление концентрации аммония за предшествующие точки, но и прибавление содержания биогенов, которые идут с кладбища.

Показатели ортофосфатов

На гистограмме (Рис.20) видно, что содержание ортофосфатов в июле в точках отбора проб колебалось от 0,009 мг/л до 0,088 мг/л при ПДК 3,5 мг/л. [8]. В точке №2 самая высокая концентрация, однако далее по течению сохраняется тенденция понижения показателей. В точке №6 (кладбище) содержание ионов увеличивается.

Показатели кобальта

На гистограмме (Рис. 17) видно, что содержание кобальта в июле колебалось от 0,027 до 0,171 мг/л при ПДК 0,1 мг/л [8]. В точках №2, 5, 6, 7, 8 отмечено превышение ПДК. Большие значения в точках №5,6 (точек Смоленского православного кладбища). Причиной повышенного содержания ионов кобальта могут служить кобальтовые краски, используемые в ритуальных (похоронных) мероприятиях, а также в иконописи. В точке №2 также высокий показатель, причиной этого могут служить технические отходы с территории завода имени Калинина. В точке №7 (ст. метро «Приморская») заметно увеличение концентрации кобальта. Рядом с метро высокая плотность застройки и много производственных зданий, отходы которых могут попадать в русло реки.

ВЫВОДЫ

1. По результатам визуальной оценки состояние реки Смоленки в точках отбора проб неодинаково. Только 5 точек (№1, 8, 9, 10, 11) имеют сооружения, укрепляющие берег (гранитная набережная). В остальных точках берег осыпается и размывается меняющимся уровнем воды в реке, что в свою очередь способствует вымыванию из почвы биогенных соединений и ионов тяжёлых металлов. В местах, наиболее популярных среди отдыхающих, наблюдается наличие бытового и технического мусора, при этом заметного помутнения воды и обильного цветения обнаружено не было.

2. Содержание растворённого кислорода (РК) в большинстве точек ниже нормы для определённой температуры, однако ниже ПДК (2 мг/л) [8] значения только в июне, что говорит о протекании негативных процессов для экосистемы данного водотока. Недостаток кислорода мешает самоочищению реки, что является причиной повышенной концентрации биогенных соединений. На графике заметна динамика: с повышением температуры воды (+20 °С) в июне идёт уменьшение количества РК, но с понижением температуры воды (+14 °С) в августе идёт закономерное увеличение РК. Увеличение содержания РК к осени говорит о сохранении сезонных колебаний.

3. Динамика изменения биогенных соединений

3.1. Показатели нитратов

С мая по июль наблюдается увеличение концентрации нитратов. Пик концентрации достигается в июле (2,53 мг/л), однако в августе идёт резкий спад до концентрации (0,25 мг/л). Это говорит о том, что нитратные формы с наступлением осени окисляются. Превышение ПДК не обнаружено.

3.2. Показатели нитритов

На протяжении всего периода наблюдения сохраняется тенденция на увеличение концентрации. Пик концентрации – август (0,13 мг/л), что превышает норму ПДК. Таким образом, в Смоленке обнаружено превышение содержания нитритов в августе.

3.3. Показатели ионов аммония

Во всех точках отбора проб содержание ионов аммония превышает ПДК. Сначала концентрация ионов аммония уменьшается (май–июнь), однако потом содержание ионов резко увеличивается (июль–август). Самое высокое значение в августе (22,31 мг/л), что превышает ПДК почти в 10 раз. Таким образом, в Смоленке обнаружено превышение содержания ионов аммония.

3.4. Показатели ортофосфатов

На протяжении всего периода наблюдения прослеживается увеличение концентрации ортофосфатов. Максимальное значение достигается в августе (0,088 мг/л), однако это не превышает ПДК.

4. В период исследования (май–июнь) сохраняется постоянная тенденция к увеличению содержания ионов кобальта. Пик концентрации наблюдается в июле (0,164 мг/л), что является превышением ПДК. Таким образом, мы можем установить, что в реке происходит накопление ионов кобальта, что является небезопасным для местных жителей.

5. При сравнении полученных результатов за май, июнь, июль и август 2022 года было выявлено, что многие показатели превышают экологические и санитарно-гигиенические нормы, что может принести вред местным жителям, которые используют реку как место активного отдыха. Поэтому сейчас исследование подготавливается к отправке в Роспотребнадзор с соответствующим письмом о нарушении санитарных норм.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Так как по результатам проведенной нами исследовательской работы было выявлено превышение ПДК по некоторым показателям (нитриты, аммоний, кобальт), считаем нашу гипотезу об отсутствии загрязнения реки опровергнутой. Это значит, что государственная программа очистки Смоленки смогла замедлить, но не остановить загрязнения водотока. Для выявления причин загрязнения необходимо провести дополнительные исследования. Нами планируется провести более подробное исследование содержания ионов металла (железо, алюминий, медь, никель) и совершить повторный анализ показателей ионов аммония. Если по результатам повторной проверки будет выявлена угроза здоровью местных жителей, то исследование будет отправлено в Роспотребнадзор.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Водный путь с выходом к морю. История реки Смоленки» (газета «Санкт-Петербургские ведомости» № 74 (6912) от 27.04.202). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://spbvedomosti.ru/news/gorod/vodnyy-put-s-vykhodom-k-moryu-istoriya-reki-smolenki/> (дата последнего обращения: 04.12.2022)
2. Петров Д. С., Якушева А. М. Оценка экологического состояния малых водотоков Санкт-Петербурга по показателям зообентоса в 2019–2021 гг. Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. 2022. 67 (3). С. 529–544.
3. «На Смоленке набережная полностью ушла под воду». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fontanka.ru/2022/11/12/71812001/> (дата последнего обращения: 04.12.2022)
4. Доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге в 2019 году / Под редакцией Д.С. Беляева, И.А. Серебрицкого – СПб.: ООО «Типография Глори», 2020. 179 с.
5. Новиков Ю.В., Ласточкина К.О., Болдина З.Н. Методы исследования качества водоёмов. М.: Медицина, 1990. 397 с.
6. Голованева А.Е. Экологическая оценка состояния аквального природного комплекса в условиях антропогенной нагрузки: озеро Халактырское, Камчатка : автореферат дис. ... кандидата биологических наук. Петропавловск-Камчатский, 2017. – 23 с.
7. РД 52.24.419-2019. Массовая концентрация растворённого кислорода в водах. Методика выполнения измерений йодометрическим методом https://standartgost.ru/g/%D0%A0%D0%94_52.24.419-2019

8. Онищенко Г. Г. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования // Дополнения и изменения к ГН. 2008. Т. 2. №. 5. С. 1315-03.

Научный руководитель:
Иванова Любовь Романовна,
педагог дополнительного образования ГБНОУ «СПБГДТЮ» ЭБЦ «Крестовский остров»

Научный консультант:
Ширяев Валерий Алексеевич,
педагог дополнительного образования ГБНОУ «СПБГДТЮ» ЭБЦ «Крестовский остров»



По итогам защиты конкурсной работы Ирина Соломонова стала победителем финального этапа Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей среды «Открытия 2030» 2023 г. в номинации «Экологический мониторинг».

УДК 634.7:615.356

Определение содержания витамина С в свежемороженых ягодах

Determination of vitamin C content in freshly frozen berries

Эвелина Манашкова
обучающаяся

Бюджетное учреждение Орловской области дополнительного образования
«Орловская станция юных натуралистов»,
г. Орёл

Evelina Manashkova
student
Oryol Station of Young Naturalist,
Oryol

Аннотация. В ходе исследования было установлено, что наибольшее количество витамина С содержится в свежемороженых плодах чёрной смородины и облепихи. Довольно высокое количество витамина С отмечено в клубнике, чуть меньше в малине. Количество аскорбиновой кислоты, выявленное в вишне, было незначительным. При заморозке потери витамина С составили в среднем 29%, меньше всего у клубники – 23,5%, больше всего потери составили у вишни – 41%. Общий вывод: аскорбиновая кислота сохраняется в свежемороженых ягодах в количестве, достаточном для восполнения её дефицита в зимне-весенний период.

Ключевые слова: ягоды; витамины; аскорбиновая кислота; замораживание

Abstract. During the study, it was found that the largest amount of vitamin C is found in freshly frozen blackcurrant and sea buckthorn fruits. A fairly high amount of vitamin C was noted in strawberries, slightly less in raspberries. The amount of ascorbic acid found in cherries was insignificant. When frozen, vitamin C losses averaged 29%, the least in strawberries – 23.5%, the most losses were in cherries – 41%. General conclusion: ascorbic acid is stored in fresh-frozen berries in an amount sufficient to make up for its deficiency in the winter-spring period.

Keywords: berries; vitamins; ascorbic acid; freezing

Проблема сохранения здоровья населения – одна из важнейших на сегодняшний день в связи с ухудшением эпидемиологической обстановки, связанной с распространением новой коронавирусной инфекции (COVID-19), а также сезонными вспышками острых респираторных вирусных инфекций (ОРВИ) и гриппа. Укрепить иммунную защиту организма помогут богатые витамином С и другими ценными веществами продукты питания и напитки.

Человек не может синтезировать витамин С (аскорбиновую кислоту) самостоятельно и должен получать его с едой. Летом и осенью, когда созревают ягоды, фрукты и овощи, наш организм получает аскорбиновую кислоту в количествах, нередко значительно превышающих суточную потребность. Зима и весна – это время, когда человеческий организм нуждается в витамине С по-особому остро. Обусловлено это тем, что в зимне-весенний период сокращается поступление данных элементов из натуральных и свежих продуктов. Поэтому зимой и весной поиск витаминов – дело не простое. Где же их взять, если до следующего урожая ещё долго? Чего ждать от зимних овощей, фруктов и ягод, которые лежат на прилавках магазинов, будучи привезёнными со всего мира и обработанными всеми возможными средствами для сохранения товарного вида? Как правило, собирают их задолго до созревания и дозревают они в дороге. Из-

за этого в них меньше витаминов – они просто не успели их накопить. А вот плоды, которые сразу идут в заморозку, собирают на пике созревания, поэтому их питательная ценность выше. В связи с этим была выбрана тема исследования «Определение содержания витамина С в свежемороженых ягодах».

Цель работы: изучить биохимическую природу витамина С и определить количественное содержание витамина С в свежемороженых ягодах.

Для выполнения поставленной цели была изучена научная, учебная литература по данному вопросу; познакомились с технологией производства аскорбиновой кислоты; овладели методом количественного определения витамина С и экспериментального определения его содержания в свежемороженых ягодах; было проведено сравнение полученных результатов содержания витамина С в свежемороженых ягодах с содержанием витамина С в свежих ягодах; определялось, сколько витамина С теряется при заморозке.

Гипотеза: при замораживании потери витамина С не значительны.

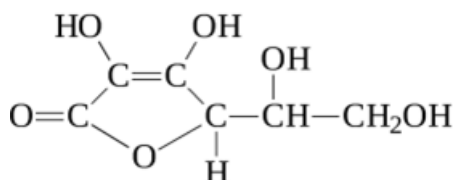
Объектом исследования стали свежемороженые ягоды¹ (малины, облепихи, вишни, чёрной смородины, клубники).

Предмет исследования: содержание аскорбиновой кислоты (витамин С) в свежемороженых ягодах.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Строение и физико-химические свойства аскорбиновой кислоты

Аскорбиновая кислота впервые выделена в чистом виде в 1928 году венгерско-американским химиком Альбертом Сент-Дьёрди, а в 1932 году было доказано, что именно отсутствие аскорбиновой кислоты в пище человека вызывает цингу. В 1933 г. рядом исследователей установлена её структура [7]. Витамин С – аскорбиновая кислота $C_6H_8O_6$, вещество имеет следующую химическую формулу:



Аскорбиновая кислота представляет собой белое кристаллическое вещество с кислым вкусом, хорошо растворима в воде, плохо в спиртах (за исключением метанола), практически нерастворима в органических растворителях (эфир, бензин, бензол, хлороформ). Под влиянием высоких температур, кислорода, особенно в присутствии тяжёлых металлов (медь, железо), витамин С легко разрушается [2].

Аскорбиновая кислота очень легко окисляется и обладает сильной восстановительной способностью, она легко образует соли – наиболее известна её натриевая соль (аскорбинат натрия).

Витаминной активностью обладает только L-изомер аскорбиновой кислоты.

Технология производства аскорбиновой кислоты

Аскорбиновая кислота в мировом промышленном производстве витаминной продукции занимает наибольшую долю – около 40 тыс. т. в год [1]. Её синтез был разработан швейцарскими учёными А. Грюсснером и С. Рейхштейном в 1934 г. и используется до настоящего времени. Витамин С выпускают в различных формах – в виде порошков, гранул, аскорбатов натрия и кальция [5].

¹ Термин «ягоды» употреблён автором статьи не в ботаническом, а хозяйственно-бытовом смысле. Ботанически правильным называть упоминаемые плоды ягодами (из упоминаемых в статье растений) является лишь в случае смородины. Но поскольку в статье затрагиваются не морфологические, а биохимические аспекты, авторский термин оставлен как допустимый в данном случае [примечание редактора]

Производство синтетической аскорбиновой кислоты – сложное химическое производство. Оно состоит из пяти основных процессов; производство это требует высоких давлений, применения различных катализаторов и химикатов и т. д.

Глюкозу под давлением около 80 атмосфер в присутствии никелевого катализатора (ускорителя процесса) обрабатывают водородом. Это – процесс гидрирования, или восстановления, глюкозы. В результате получается новое соединение – сложный спирт (сорбит).

Сорбит с помощью уксуснокислых бактерий окисляют в сорбозу, которая подвергается дальнейшей химической обработке, в результате которой сорбозу переводят в новое химическое соединение – диацетонсорбозу, которую затем окисляют и получают диацетонкетогулоновую кислоту. После освобождения от ацетона кетогулоновая кислота преобразуется в аскорбиновую, которая в итоге выкристаллизовывается. Выход продукта в пересчете на глюкозу составляет в целом до 54% [9].

Промышленное значение аскорбиновой кислоты

Пищевых добавок сейчас огромное количество. Пищевая добавка на упаковке обозначается буквой Е с особым номером. Практически во всех продуктах есть это Е, то есть пищевые добавки. Пищевая добавка Е300 – это аскорбиновая кислота, применяется в двух сферах: в пищевой промышленности, а также в фармакологии.

Функции, выполняемые аскорбиновой кислотой в пищевом производстве:

- предотвращает образование в колбасе и консервах (мясных и рыбных) нитратов, нитритов и N-нитрозоаминов;
- при производстве различных мясных продуктов данная пищевая добавка помогает ускорить процесс окрашивания, а также в целом является стабилизатором цвета при хранении;
- является консервантом для животных и растительных жиров, то есть увеличивает их срок хранения;
- в производстве хлебобулочных изделий аскорбиновую кислоту используют для улучшения качества муки;
- в производстве алкогольных и безалкогольных напитков используют в качестве стабилизатора цвета;
- при производстве сухих продуктов питания, картофельных полуфабрикатов, фруктовых и овощных джемов используют в качестве антиокислителя и стабилизатора, который позволяет долгое время сохранять вкусовые качества продукта, его цвет и запах, а также такая добавка дополнительно обогащает продукцию витамином С;
- в кондитерском производстве может выступать заменой лимонной кислоты, а также является консервантом для используемых в сладостях жиров.

В фармакологии аскорбиновую кислоту выпускают в форме таблеток и драже, которые необходимы для преодоления дефицита витамина С, а также для укрепления защитных функций организма [8].

Влияние витамина С на организм человека

Витамин С стимулирует рост, участвует в окислительно-восстановительных процессах, тканевом дыхании, обмене аминокислот, улучшает усвоение углеводов. Но главное его качество – то, что он необходим для производства белка коллагена, скрепляющего клетки сосудов, кожи, костной ткани, удерживающего зубы в дёснах, поэтому, если долго не употреблять продукты с витамином С, начинают кровоточить и распухать дёсны, расшатываться и выпадать зубы, появляться синяки и кровоподтёки на коже, ломаться кости, выпадать волосы – это и есть первоначальные признаки цинги.

Витамин С стимулирует деятельность центральной нервной системы и эндокринных желёз, улучшает работу печени, регулирует холестеринный обмен, участвует в нормальном функционировании желудка, кишечника и поджелудочной железы. Он способствует усвоению железа и кроветворению, повышает сопротивляемость организма инфекциям, интоксикациям, перегреванию, охлаждению, кислородному голоданию.

Аскорбиновая кислота применяется при лечении цинги, инфекционных заболеваний, ревматизма, туберкулеза, язвенной болезни, при гепатитах, шоковом состоянии и др. [4].

Профилактика авитаминоза и гиповитаминоза С

Примерная суточная доза витамина С составляет здорового человека — 70–100 мг; при занятиях спортом — 150–200 мг; беременных и кормящих — 120–150 мг; при простудных и других инфекционных заболеваниях — 500–2000 мг.

В терапевтических дозах аскорбиновая кислота хорошо переносится и побочных эффектов не вызывает. Дефицит витамина С в пище через 1-3 месяца ведёт к гиповитаминозу, а через 3-6 месяцев может возникнуть авитаминоз – цинга (скорбут). При полном отсутствии витамина в пище его незначительные запасы в организме исчерпываются через 2-3 месяца [4].

Важнейшей мерой профилактики авитаминоза и гиповитаминоза С является постоянное потребление достаточных количеств свежих овощей, фруктов и ягод. При отсутствии в зимне-весенний период свежих продуктов необходимо шире использовать в питании квашенные и мочёные – капусту, арбузы, яблоки, и др., а также соки, компоты, морсы, замороженные овощи, фрукты и ягоды [6].

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИТАМИНА С В СВЕЖЕЗАМОРОЖЕННЫХ ЯГОДАХ

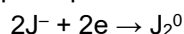
Оборудование: химические стаканы, фарфоровая ступка с пестиком, пипетки.

Объекты исследования: свежемороженые ягоды: малины, облепихи, вишни, чёрной смородины, клубники.

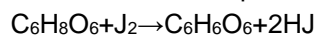
Метод исследования: йодометрия.

Для количественного и качественного определения витамина С используют метод йодометрии, где индикатором служит крахмал. Метод основан на способности аскорбиновой кислоты легко окисляться. Для анализа в качестве окислителя используется йод: как только он окислит всю аскорбиновую кислоту, следующая капля прореагирует с крахмалом, окрасит раствор в синий цвет.

В основе йодометрического титрования лежат свойства йода и йодиона. Свободный йод ведёт себя как окислитель: $J_2 + 2e \rightarrow 2J^-$, а йодид-ионы (J^-) отдают свои электроны окислителям и играют роль восстановителей:



Взаимодействие аскорбиновой кислоты с йодом происходит по уравнению:



Таким образом, один моль аскорбиновой кислоты (176 г/моль) реагирует с одним молем йода (254 г/моль), при этом образуется 1 моль дегидроаскорбиновой кислоты и 2 моля йодид-ионов. Этот вывод потребуется нам для последующих расчётов.

Воспользовавшись уравнением реакции, определили, какому количеству аскорбиновой кислоты соответствует 1мл 0,125%-ного раствора йода.

1. $m(J_2) = m_{р-ра} \times \omega / 100 = 1 \text{ г} \times 0,00125 = 0,00125 \text{ г}$ (считаем плотность раствора йода примерно равной плотности воды, т. е. 1 г/мл):
2. $V(J_2) = m/M = 0,00125 \text{ г} / 254 \text{ г/моль} = 0,000004921$
3. $V(C_6H_8O_6) = V(J_2) = 0,00000492$
4. $m(C_6H_8O_6) = 0,00000492 \times 176 = 0,000875 \text{ г}$

Значит, 1 мл 0,125%-ного раствора йода окисляет 0,875 мг аскорбиновой кислоты.

Зная концентрацию и объём используемого раствора йодной настойки, можно определить количество аскорбиновой кислоты в продуктах.

Приготовление рабочих растворов для определения витамина С

Реактивы, необходимые для проведения исследования [3]:

1. Раствор йода 0,125% (окислитель). Готовят разведением аптечной йодной настойки (5%) в 40 раз дистиллированной водой.
2. Коллоидный раствор крахмала (индикатор). Готовят разведением 1 г крахмала в небольшом количестве холодной воды. Смесь выливают в ½ стакана кипятка и перемешивают.

Испытание раствора на точность

Для определения точности измерения было проведено определение содержания аскорбиновой кислоты в 1 таблетке (100 мг) чистого витамина С (таблица 1). Одну таблетку аскорбиновой кислоты (без глюкозы), растворили в 500 мл воды и отобрали 25 мл раствора. В этом количестве раствора аскорбиновой кислоты в 20 раз меньше, чем в таблетке. Добавили к нему 2-3 мл раствора крахмала и осторожно, по каплям, приливая из пипетки разбавленный раствор йода, постоянно взбалтывали содержимое. При этом внимательно считали капли и следили за цветом раствора. Как только йод окислил всю аскорбиновую кислоту, следующая же его капля, прореагировав с крахмалом, окрасила раствор в синий цвет. Это означает, что титрование закончено.

Таблица 1. Определение содержания чистого витамина С

Объем раствора, израсходованного на титрование, мл	Расчёт массы витамина	Погрешность при проведении анализа
5,8 (116 капель)	$m(\text{витамина}) = 5,8 \times 0,875 = 5,075 \text{ мг}$; $m(\text{витамина})_{\text{общая}} = 5,075 \times 20 = 101,5 \text{ мг}$	1,5 %

При проведении исследования было определено, что объём одной капли соответствует 0,05 мл (с помощью градуированной пипетки отмерили 1 мл разбавленного раствора йода и посчитали, сколько капель содержится в этом объёме). Зная объём одной капли, можно достаточно точно определить объём раствора йода, израсходованного на титрование аскорбиновой кислоты.

Результаты показали, что определённое экспериментальным путём количество витамина С, равно 101,5 мг, что соответствует высокой точности метода.

Определение содержания аскорбиновой кислоты

Согласно методике [3], к 2 мл сока (Рис. 1) добавили 10 мл дистиллированной воды и крахмал (0,5 мл) в качестве индикатора. Затем титрометрически было проведено определение количества аскорбиновой кислоты в исследуемом растворе. Точкой эквивалентности служило возникновение устойчивого синего окрашивания, не исчезающего 10–15 секунд (Рис. 2).



Рис.1. Механическое получение сока

Выполнение расчётов:

1) Объём используемого раствора йодной настойки, который потребовался на окисление аскорбиновой кислоты, мл:

$$V(J_2) = \text{кол-во капель} \times 0,05 \text{ мл} \text{ (0,05 мл в одной капле)}$$

При титровании сока малины израсходовали 8 капель раствора J_2 , 8 капель \times 0,05 мл = 0,4 мл – потребовалось J_2 на окисление аскорбиновой кислоты.

2) Масса аскорбиновой кислоты, которая содержится в 2 мл сока, мг:

$$m_2(C_6H_8O_6) = V(J_2) \times 0,875 \text{ мг}$$

0,4 мл $J_2 \times$ 0,875 мг = 0,35 мг аскорбиновой кислоты содержится в 2 мл сока малины.

3) Вычислили массу аскорбиновой кислоты на 100 мл пробы, мг:

$$m_{100}(C_6H_8O_6) = m_2(C_6H_8O_6) \times 50$$

0,35 \times 50 = 17,5 мг – аскорбиновой кислоты содержится в 100 мл сока малины.

Аналогично провели опыты с другими ягодами и рассчитали содержание витамина С. Полученные данные занесли в таблицу 2.

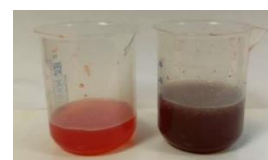


Рис.2. Сок до и после титрования

Таблица 2. Содержание витамина С в ягодах

Ягоды	Объём раствора йода		Содержание витамина С, мг		
			Свежезамороженные		Свежие (литературные данные)
	капли	мл	в 2 мл	в 100 мл	в 100 мл
Малина	8	0,4	0,31	17,5	25
Облепиха	67	3,35	2,93	146,6	200
Вишня	4	0,2	0,18	8,8	15
Чёрная смородина	68	3,4	2,98	148,8	200
Клубника	21	1,05	0,92	45,9	60

Как видно из таблицы 2, особенно высоко содержание аскорбиновой кислоты в чёрной смородине (148,8 мг) и облепихе (146,6 мг). Довольно высокое количество витамина С отмечено в клубнике (45,9 мг), на третьем месте малина (17,5 мг). Совсем незначительное количество аскорбиновой кислоты было выявлено в вишне (8,8 мг).

Сравнительный анализ сохранности витамина С при заморозке представлен на рисунке 3.

Таким образом, потери витамина С при заморозке существуют, больше всего потери составили у вишни – 41%, у малины – 30%, у облепихи – 26,7%, у чёрной смородины – 25,6%, меньше всего у клубники – 23,5%. В среднем сохранность витамина С составила 71%.

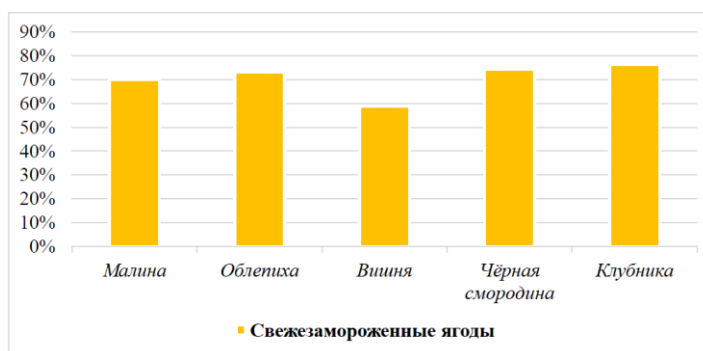


Рис.3. Сохранность витамина С

ВЫВОДЫ

В ходе исследования было установлено:

1. Наибольшее количество витамина С содержится в свежемороженых плодах чёрной смородины и облепихе. Довольно высокое количество витамина С отмечено в клубнике, на третьем месте малина. Незначительное количество аскорбиновой кислоты было выявлено в вишне.

2. При заморозке потери витамина С составили в среднем 29%, меньше всего у клубники – 23,5%, больше всего потери составили у вишни – 41%.

Таким образом, аскорбиновая кислота сохраняется в свежемороженых ягодах в количестве, достаточном для восполнения её дефицита в зимне-весенний период.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ягоды – кладёшь витаминов, минералов и клетчатки, незаменимых для правильной работы организма. И все эти богатства можно в достаточном объёме обнаружить в замороженных плодах. Заморозка считается наиболее щадящим способом длительного хранения продуктов, в том числе ягод. Она позволяет максимально сберечь ценные вещества и витамины.

Результаты проведённого исследования показали, что концентрация витамина С, который довольно быстро разрушается под воздействием окружающей среды при хранении плодов, сохраняется при заморозке.

Таким образом, в результате проведённого исследования была экспериментально подтверждена выдвинутая гипотеза, цели и задачи выполнены.

Исследование может быть полезно и интересно учащимся школ, которые увлекаются биологией и химией, а также обучающимся дополнительного образования естественнонаучной направленности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Девис М., Остин Дж., Патриж Д. Витамин С: Химия и биохимия: Пер. с англ. – М.: Мир, 1999. – 176 с.
2. Евлаш В.В., Отрошко Н.А., Кузнецова Т.О. Химия витаминов: учебное пособие:– Харьков: Харьковский государственный университет питания и торговли, 2014. – 155 с.
3. Егорова А.Ю., Мажукина О.А. Химические основы биологических процессов (экспериментальные и теоретические задачи): Учеб.-метод. пособие. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2013. – 107 с.
4. Лифляндский В.Г. Целебные свойства витаминов и минералов. – М.: ЗАО «ОЛМА Медиа Групп», 2009. – 192 с.
5. Разговоров П.Б. Технология получения биологически активных веществ: учеб. Пособие. – Иваново: Иван. гос. хим.-технол. ун-т, 2010. – 72 с.
6. Витамины и минеральные вещества: Полная энциклопедия / Сост. Т.П. Емельянова. – СПб.: ЗАО «ВЕСЬ», 2000. – 368 с.
7. Аскорбиновая кислота – Википедия – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Аскорбиновая_кислота#История
8. Пищевая добавка E300 или аскорбиновая кислота – URL: https://detdomvidnoe.ru/for_parents/11522.php
9. Производство аскорбиновой кислоты – URL: <https://libtime.ru/kitchen/proizvodstvo-askorbinovoy-kisloty.html>

Научный руководитель: **Сидорова Татьяна Николаевна**,
педагог дополнительного образования
БУ ОО ДО «Орловская станция юных натуралистов»



По итогам защиты конкурсной работы Эвелина Манашкова стала победителем финального этапа Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей среды «Открытия 2030» 2023 г. в номинации «Прикладная химия и биотехнология».

УДК 595.796

Условия обитания северного лесного муравья на примере левобережья реки Ветлуги Шарьинского района Костромской области

Habitat conditions of the northern forest ant on the example of the
left bank of the Vetluga river in the Sharyinsky district of the
Kostroma region

Дмитрий Куклин
обучающийся

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр дополнительного образования "Восхождение"»,
городской округ город Шарья Костромской области

Dmitriy Kuklin
student

Centre for Supplementary Education "Voskhozhdenie",
Sharya, Kostroma Oblast

Аннотация. В течение двух лет автор статьи проводил исследования условий обитания северного лесного муравья (*Formica aquilonia* Yarrow, 1955) в левобережном лесу среднего течения реки Ветлуги на территории Шарьинского района Костромской области. Выявлено, что наиболее благоприятными для *F. aquilonia* в условиях северо-востока Костромской области являются среднеполнотные ельники черничники, ельники разнотравные и елово-сосновые черничники. В качестве дерева-резидента *F. aquilonia* предпочитает ель. При этом муравейники преимущественно располагаются под кронами елей.

Ключевые слова: северный лесной муравей; *Formica aquilonia* Yarrow; редкие виды; лесные биотопы; муравейник

Abstract. For two years, the author of the article investigated the habitat conditions of the northern forest ant (*Formica aquilonia* Yarrow, 1955) in the left-bank forest of the middle reaches of the Vetluga River in the territory of the Sharyinsky district of the Kostroma region. It was revealed that the most favorable for *F. aquilonia* in the north-east of the Kostroma region are medium-density bilberry spruce forests, mixed-grass pruce forests and spruce-pine bilberry forests. As a resident tree, *F. aquilonia* prefers *Picea abies*. Anthills are mainly located under the crowns of fir trees.

Keywords: northern forest ant; *Formica aquilonia* Yarrow; rare species; forest biotopes; anthill

Настоящая работа посвящена проблеме сохранения биоразнообразия, отмеченной в качестве одного из федеральных проектов национального проекта «Экология» [8]. Рыжие лесные муравьи играют важнейшую роль в жизни леса. Они являются энтомофагами, регулируют численность таких насекомых-вредителей леса как сосновая совка *Panolis flammea*, пяденица сосновая *Vupalus piniaria*, шелкопряд-монашенка *Lymantria monacha* и др., стимулируют почвообразование, способствуют разрушению и переработке древесины, расселению многих видов растений (мирмекохория), способствуют выживанию лесных птиц и зверей. Совокупность этих эффектов выражается в увеличении устойчивости лесного сообщества, сохранении и

увеличении биоразнообразия [3]. Муравьи могут быть индикаторами благополучия леса. Однако в связи с ухудшением экологической обстановки вследствие сведения лесов и роста антропогенной нагрузки на лесные экосистемы в последнее время численность муравьёв стремительно снижается [2].

В течение двух лет автор проводил исследования условий обитания северного лесного муравья *Formica aquilonia* Yarrow, 1955 в левобережном лесу среднего течения реки Ветлуги на территории Шарьинского района Костромской области (3-й квартал Шарьинского участкового лесничества).

Formica aquilonia – транспалеарктический вид муравьёв с бореальным типом распространения. В европейской части России к югу от Москвы крайне редок. Включён в Красный список МСОП, Европейский Красный список животных и растений, находящихся под угрозой исчезновения во всемирном масштабе (категория V) [1]. *F. aquilonia* занесена в Красную книгу Костромской области (категория 3, редкий вид), приурочена к зонам произрастания старовозрастных еловых лесных массивов на севере и северо-востоке региона. В Костромской области местообитания этого вида отмечены в Шарьинском, Чухломском, Солигаличском и Судиславском районах [1]. В Шарьинском районе клубом «Зелёный парус» выявлены к ранее обнаруженным ещё три комплекса *F. aquilonia* [9].

Исследования проводились в различных фитоценозах в старовозрастном лесу на территории 3 квартала Шарьинского участкового лесничества, где присутствуют крупные муравейники, что может указывать на оптимальные природные условия для обитания *F. aquilonia*. Публикаций детальных исследований условий обитания *F. aquilonia* для Костромской области автор не обнаружил. Краснокнижный вид и сопутствующие ему виды рыжих лесных муравьёв в условиях старовозрастного леса в Шарьинском районе требуют мониторинга и охраны. По сведениям мирмекологов, этот вид хорошо приживается при искусственном расселении, следовательно, изучение естественных условий обитания становится ещё более значимым в связи с намечаемой общей программой лесовосстановления в стране.

Поставленная проблема: отличаются ли условия обитания *F. aquilonia* в приветлужском лесу Шарьинского района от таковых в Нижегородской и Московской областях, изученных по литературным источникам [2,6].

В 2021 году была выдвинута гипотеза: вероятно, мы подтвердим уже описанные исследователями факты, связанные с условиями обитания *F. aquilonia* и, возможно, выявим другие особенности обитания вида, ещё не известные нам из литературных источников. В результате исследований некоторые факты были подтверждены, некоторые в полной мере подтвердить не удалось.

Цель работы: изучение условий обитания *F. aquilonia* на примере лесного массива 3 квартала Шарьинского участкового лесничества.

Задачи:

1. Выявить наиболее благоприятные для *F. aquilonia* фитоценозы в месте исследований
2. Уточнить:
 - а) расположение муравейников относительно дерева-резидента,
 - б) оптимальную освещённость муравейников *F. aquilonia*
3. Составить проект рекомендаций к выбору фитоценоза при искусственном расселении *F. aquilonia*.

АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРЫ

По европейской традиции род *Formica* делится на четыре подрода: подрод *Serviformica*, подрод *Coptoformica*, подрод *Raptiformica*, подрод *Formica s. str.* [5]. *Formica aquilonia* относится к подроду *Formica s. str.* (Формика в узком смысле) и к группе *Formica rufa* (рыжие лесные муравьи). Они строят в лесу высокие наземные муравейники и считаются наиболее значимыми для лесного хозяйства. В лесах Шарьинского района, кроме *F. aquilonia*, из группы *Formica rufa* обитают *F. polyctena* (голоспинный лесной муравей), *F. lugubris* (волосистый лесной муравей) и *F. rufa* (обыкновенный рыжий лесной муравей) [9].

Исследованиям *F. aquilonia* посвящено много работ современных мирмекологов. В пособии «Мониторинг муравьёв Формика» в разделе «Краткие очерки муравьёв *Formica*» Захаров А.А. и Длусский Г.М. отмечают, что *F. aquilonia* для обитания предпочитает ельники, где образует крупные, обычно рассредоточенные комплексы. Этот вид наиболее мобилен среди рыжих лесных муравьёв: легко образует колонии, вторичные федерации [5]. Также отмечено, что данный вид более холодолюбивый, чем *F. polyctena* и *F. rufa*, и в одинаковых условиях будет обитать в более тенистых и влажных местах [2].

По литературным источникам автор располагает результатами исследований условий обитания северного лесного муравья на уровне региональных популяций в Нижегородской и Московской областях. Один из ведущих мировых мирмекологов Геннадий Михайлович Длусский в своём труде «Муравьи рода Формика» отмечал, что в Московской области *F. aquilonia* обитает в чистых еловых или смешанных лесах в возрасте свыше 50 лет. В смешанных лесах обитают, как правило, под елями [2]. Исследованиям *F. aquilonia* в разных лесорастительных условиях Нижегородской области посвящена работа Коноплёвой Е.Е. [6] и, согласно её исследованиям, оптимальными фитоценозами для поселения *F. aquilonia* являются ельники майниково-черничные, липняковые, долгомошные, приручьевые, сосняки майниково-зеленомошные и зеленомошно-орляковые в окружении ельников. Наименее благоприятные условия для муравьёв складываются в осиннике и липняке снытьевых, сосняках зеленомошно-брусничном, лишайниковом и высокотравном [6]. Отмечен в этой работе также факт, что освещённость является лимитирующим фактором для данного вида: чем выше освещённость, тем менее пригоден данный биотоп для *F. aquilonia* [6].

В Красной книге Костромской области эти факты подтверждаются: «Обитает в чистых еловых или смешанных, приспевающих или спелых лесах в возрасте 50 лет. В смешанных лесах поселяется, как правило, под елями» [1].

Интересно проверить отмеченные выше факты на примере Шарьинского района, так как изучение условий обитания вида, сокращающегося в численности и хозяйственно значимого, может быть важным и полезным в вопросе его выживания, сохранения и использования в условиях антропогенного пресса.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Для учёта муравейников и описания растительных ассоциаций использовался маршрутный метод. Маршрут исследования проходит по лесной грунтовой дороге через ельник-черничник, где муравейники располагаются по обе стороны дороги. Затем рельеф повышается, и ельник сменяется сосняком, где муравейники встречались также по обе стороны от дороги. Затем дорога пересекает заросшую просеку для строительства газопровода и противопожарный разрыв и проходит по сосняку разнотравному с запада и ельнику с востока, выходит к реке Малая Шанга. Наш маршрут продолжается далее вдоль обрывистого левого берега по елово-сосновому лесу. Общая протяжённость маршрута около 2 км.

2. Описание мест расположения муравейников по следующим признакам:

- Растительность: выполнялось геоботаническое описание фитоценоза, в котором расположен муравейник.
- Дерево-резидент (дерево, вблизи которого располагается муравейник).
- Расположение муравейника относительно дерева-резидента (у комля, в межкомлевом пространстве, под кроной) и измерение расстояния от муравейника до ствола дерева-резидента. Расположение у комля означает, что муравейник расположен непосредственно у ствола дерева-резидента, в межкомлевом пространстве – между стволами нескольких деревьев-резидентов, под кроной – на удалении от ствола.

3. Степень освещённости определяли прибором-люксметром «Экология-5 960-130» Releop Air, предоставленным Точкой роста МБОУ «СОШ №7» г. Шарья. Также использовали показатели сомкнутости крон древостоя.

4. Фотографирование и нумерация каждого муравейника (номер наносился на дерево-резидент и записывался в полевой дневник).

5. Определение координат муравейников при помощи GPS-навигации. Составление карты-схемы расположения муравейников на основе полученной информации.

6. Отбор проб по 20-25 рабочих муравьёв для определения вида производили с вершины купола муравейника в пронумерованные пенициллинки со спиртом (всего взято 50 проб).

7. Определение муравьёв проводилось по рабочим особям при помощи бинокля (увеличение $\times 40$) по определительным таблицам из информационно-методического пособия «Мониторинг муравьёв Формика» [5] и электронного иллюстрированного определителя [7].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

1. Общие сведения о поселении муравьёв в 3 квартале Шарьинского участкового лесничества. Результаты определения видового состава муравьёв

Исследования проводились в течение двух полевых сезонов 2021 и 2022 годов на территории 3-го квартала Шарьинского участкового лесничества Костромской области, расположенного в 6–6,5 км к северо-западу от города Шарьи и примерно в 1–1,5 км к северо-западу от деревни Серёгино Шангского сельского поселения. Исследуемое поселение находится в елово-сосновом лесу с примесью берёз и осин. Малопроеходимые болотистые низины 3-го квартала чередуются с приподнятыми холмами, поросшими соснами, которым более 95 лет. В понижениях – ельники, возрастом также более 95 лет. На севере 3-го квартала речка Малая Шанга течёт на запад к р. Ветлуге (до неё 2 км). Исследуемая территория – частично зелёная зона г. Шарьи, частично водоохранная зона реки Малая Шанга. Сплошные рубки леса здесь запрещены. Всего за два полевых сезона 2021 – 2022 года на исследуемой территории были описаны фитоценозы и проведено определение муравьёв из 50 муравейников.

Регистрационный лист исследуемого комплекса муравейников представлен в [Приложении №1](#).

Карта-схема расположения исследованных муравейников представлена в [Приложении №2](#).

Таблица выявленных видов, учтённых муравейников и экологических условий 3 квартала Шарьинского участкового лесничества, июнь-август 2021 и 2022 гг. представлена в [Приложении №3](#). Выявлено три вида рыжих лесных муравьёв: северный лесной муравей *Formica aquilonia* Yarrow, 1955, голоспинный лесной муравей *Formica polyctena* Forster, 1850 и волосистый лесной муравей *Formica lugubris* Zettersted, 1840.

Примеры фото муравейников *Formica aquilonia* представлены на Рис.1.



Рис. 1. Примеры фото обследованных муравейников

1 – муравейник №17 (*F. aquilonia*, сосняк-черничник), 18.08.2022; 2 – муравейник №50 (*F. aquilonia*, ельник-черничник), 12.08.2022; 3 – Муравейник №7 (*F. aquilonia*, ельник чернично-разнотравный), 18.08.2022

Автор сомневался в точности определения видов муравьёв, так как в одном и том же муравейнике встречались особи с трудно различимыми промежуточными признаками по отношению к указанным в используемых определительных таблицах. В 2021 году мы предположили, что это смешанные семьи. Согласно А.А. Захарову, муравьи могут формировать смешанные семьи вследствие тотального разрушения гнёзд под воздействием антропогенных и зоогенных факторов, например, при разрушении их кабанами [4]. Однако виды группы *Formica*

rufa настолько схожи между собой, что мирмекологи считают их «видами-двойниками» [2]. С просьбой уточнить полученные результаты определения проб со «смешанными семьями» мы обратились в ННГУ им. Лобачевского, где занимаются мирмекологией. Пробы, вызвавшие сомнения, мы переслали туда. Оказалось, что с большой вероятностью пробы муравьёв, поставленные под сомнение, принадлежат одному виду *F. aquilonia*, хотя признаки и имеют большой диапазон изменчивости.

Таким образом, по уточнённым данным из 50 муравейников 47 муравейников принадлежат *F. aquilonia*; 2 муравейника - *F. polyctena*; 1 муравейник - *F. lugubris*. Эти данные отражены в диаграмме Рис. 2.

Делаем вывод, что в исследуемом поселении муравьёв составляет доминирует охраняемый вид *F. aquilonia*, условиям обитания которого и посвящена настоящая работа.

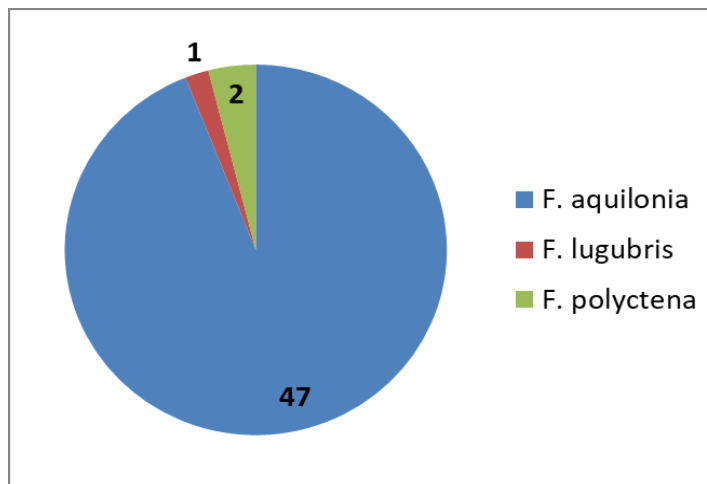


Рис.2. Соотношение муравейников различных видов муравьёв

2. Изучение фитоценозов, заселённых муравьями, и условий обитания *F. aquilonia*

Для характеристики фитоценозов 3-го квартала Шарьинского участкового лесничества, заселённых рыжими лесными муравьями, на основании данных [Приложения №3](#), составлена таблица 1.

Таблица 1. Обнаруженные при исследовании фитоценозы, где была отмечена *F. aquilonia*

№ п/п	Фитоценоз	Кол-во муравейников
1	березняк-черничник	2
2	елово-сосновый чернично-зеленомошный лес	1
3	елово-сосновый чернично-разнотравный лес	1
4	елово-сосновый черничный лес	8
5	ельник злаково-майниковый	1
6	ельник костянико-злаковый	1
7	ельник крапивный	1
8	ельник разнотравный	5
9	ельник чернично-зеленомошный	2
10	ельник чернично-разнотравный	1
11	ельник чернично-сфагновый	2
12	ельник-черничник	19
13	сосняк злаково-разнотравный	1
14	сосняк злаковый	1
15	сосняк майниковый	1
16	сосняк марьянниково-брусничный	1
17	сосняк чернично-костяниковый	2
18	сосняк чернично-марьянниково-ожиковый	1
19	сосняк чернично-разнотравный	2
20	сосняк-брусничник	1
21	сосняк-черничник	4

Среди всех обследованных выделен двадцать один вид различных фитоценозов. На исследуемой территории для обитания *F. aquilonia* наиболее благоприятны разновидности ельников: ельник-черничник (40,42% обнаруженных муравейников) елово-сосновый черничный лес (17,02%) и ельник разнотравный (10,63%), что соответствует результатам исследований Г.М. Длусского [2] и Е.Е. Коноплёвой [6], где авторы отмечают, что наиболее оптимальны для вида *F. aquilonia* именно ельники.

3. Результаты исследования освещённости муравейников

Освещённость является лимитирующим фактором для *F. aquilonia*. Согласно литературным данным [6], чем выше освещённость, тем менее данный биотоп пригоден для поселения этого вида. Освещённость муравейников определена при помощи люксметра в люксах (лк).

Средняя освещённость муравейников *F. aquilonia*, согласно проведённым исследованиям, равна 1167,1 люксам. Численного выражения освещённости муравейников *F. aquilonia* в анализируемой литературе обнаружено не было. Для сравнения: примерно 1000 лк соответствует освещённости на незатенённом месте в пасмурный день, освещённость в ясный день колеблется от 10 до 25 тысяч лк [10]. Таким образом, в среднем муравейники *F. aquilonia* освещены незначительно, что соответствует литературным данным [6]. Также можем отметить, что в наших измерениях освещённость муравейников *F. aquilonia* колеблется от 220,3 лк до 6773,3 лк (значения снимались примерно в одинаковых временных и погодных условиях: в безоблачную погоду), то есть, *F. aquilonia*, согласно полученным данным, может обитать в широком диапазоне значений фактора освещённости.

Освещённость напрямую связана с сомкнутостью крон древостоя. *F. aquilonia* предпочитает обитать в среднеполотных лесах с сомкнутостью крон 0,6.

4. Связь муравьёв с деревом-резидентом

Для муравьёв немаловажно дерево, возле которого они устраивают муравейник – дерево-резидент. Длусский Г.М. отмечает, что *F. aquilonia* в смешанных лесах поселяется, как правило, под елями [2]. Автор настоящей работы фиксировал следующие показатели: под каким деревом располагается муравейник и как он располагается по отношению к нему: у комля, в межкомлевом пространстве или под кроной. Эти данные отражены в [Приложении №3](#), согласно которому составлены диаграммы рисунков 3 и 4.

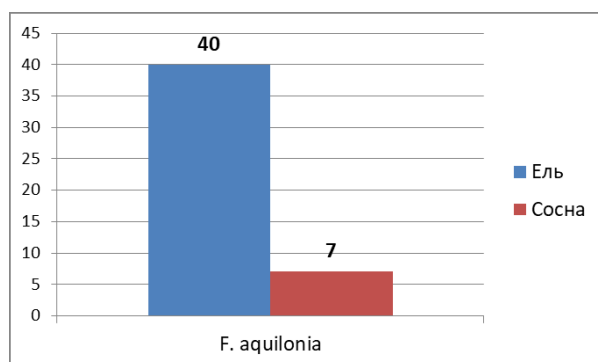


Рис.3. Деревья-резиденты вида *F. aquilonia*.

По оси ординат – кол-во муравейников

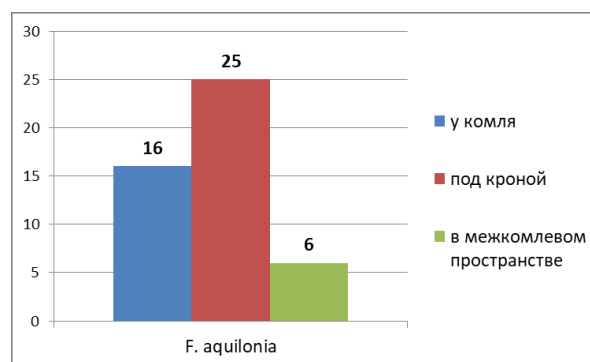


Рис.4. Расположение муравейников *F. aquilonia* по отношению к деревьям-резидентам.

По оси ординат – кол-во муравейников

Всего было обнаружено два вида деревьев-резидентов: ель (*Picea abies*), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*). *F. aquilonia* предпочитает селиться под елями, однако небольшое количество (15%) муравейников *F. aquilonia* было обнаружено и под соснами.

В диаграмме рисунка 4 отражены сведения о расположении муравейников *F. aquilonia* по отношению к дереву-резиденту.

При исследовании были обнаружены муравейники, расположенные и в межкомлевом пространстве, и у комля, и под кроной. *F. aquilonia* чаще всего обнаруживалась под кронами деревьев-резидентов (53% муравейников), несколько реже – у комля (34%) и значительно реже – в межкомлевом пространстве (13%).

Расстояние от ствола дерева резидента до муравейника, согласно проведенным измерениям, составляет от 20 до 100 см. Также отмечаем, что муравейники всегда находились на возвышении, образованном комлем и корнями дерева-резидента, что, должно быть, является мерой против затопления муравейников во время весеннего подъема уровня воды. Данных о расположении муравейников относительно дерева-резидента при анализе литературы обнаружено не было.

ВЫВОДЫ

1. Наиболее благоприятными для *F. aquilonia* в условиях северо-востока Костромской области являются среднеполнотные ельники черничники, ельники разнотравные и елово-сосновые черничники.
2. В качестве дерева-резидента *F. aquilonia* предпочитает ель. При этом муравейники преимущественно располагаются под кронами елей.
3. Средняя освещенность муравейников *F. aquilonia* - 1167,1 лк, при сомкнутости крон 0,6.
4. В условиях 3 квартала Шарьинского участкового лесничества в поселении видов группы *Formica rufa* доминирует охраняемый вид *F. aquilonia* и присутствуют *F. polyctena* и *F. lugubris*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При исследовании получены данные о естественных условиях обитания краснокнижного вида *F. aquilonia* на примере локальной популяции на северо-востоке Костромской области. В ходе исследований установлено, что на территории 3-го квартала Шарьинского участкового лесничества обитает краснокнижный вид муравьев *F. aquilonia*. Выявлено, что совпадают с данными из литературных источников в Московской и Нижегородской областях [2, 6] следующие сведения об условиях обитания *F. aquilonia*: оптимальны еловые леса и ели как деревья-резиденты. В проведенном исследовании обозначены и некоторые новые факты: определен численный показатель средней освещенности для *F. aquilonia*, описано расположение муравейников относительно деревьев-резидентов.

Полученные данные могут быть использованы в лесном хозяйстве для расселения ценных для леса видов рыжих лесных муравьев. Проект рекомендаций для выбора биотопов для расселения *F. aquilonia* включает в себя 4 пункта:

1. Предпочтительны различные виды ельников, в особенности ельники-черничники.
2. Оптимальны среднеполнотные (сомкнутость крон 0,6) леса, в которых не планируется сплошных рубок.
3. Муравейники должны быть расположены под елями на расстоянии 20–100 см от ствола (главное, чтобы будущий муравейник оказался на прикорневом возвышении).
4. Для *F. aquilonia* наиболее благоприятны места со средней освещенностью (примерно 1000 лк).

Интересно проверить и уточнить полученные данные об условиях обитания *F. aquilonia* в других типах лесов Шарьинского района, восстанавливающихся после сплошных рубок.

Предполагаем, что место нахождения поселения краснокнижного вида *F. aquilonia* как ценный уголок природы родного края следует изучить подробнее и составить план его дополнительной охраны. Обнаружены следы антропогенного воздействия на единичные муравейники: исследуемая территория часто посещается людьми. Усиление антропогенного пресса может привести к деградации комплекса муравейников.

Автор настоящей работы и научный руководитель очень признательны Зрянину Владимиру Александровичу (кандидат биологических наук, ННГУ) за помощь в определении трудноотличимых видов группы *Formica rufa* и рекомендации и Бородию Сергею Алексеевичу (доктор сельскохозяйственных наук, КГСХА) за существенные поправки при написании данной работы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анциферов, А.Л. Северный лесной муравей - *Formica aquilonia* Yarrow, 1955. Отряд Перепончатокрылые - Hymenoptera. Семейство Муравьи - Formicidae. / А.Л.Анциферов. с. 287 // Красная книга Костромской области / науч. ред. М. В. Сиротина, А. Л. Анциферов, А. А. Ефимова и др.; – 2-е изд., перераб. и доп. – Кострома: Костромской государственный университет, 2019. – 432 с.
2. Длусский Г.М. Муравьи рода Формика (Hymenoptera, Formicidae, G. Formica): Биология, практ. знания и использование таблицы для определения видов, распространенных в СССР // АН СССР. Ин-т морфологии животных им. А. Н. Северцова. – Москва: Наука, 1967. – 236 с.
3. Захаров А.А. Пути стабилизации временных надсемейных структур у муравьёв // Матер. XII Всерос. мирмекол. симп. «Муравьи и защита леса». – Новосибирск, 2005. – С. 93-97.
4. Захаров А.А. Захаров Р.А. Иммиграции и формирование смешанных семей у рыжих лесных муравьёв (Hymenoptera, Formicidae) // Зоологический журнал. – М.: ИКЦ "Академкнига" (Российская Академия Наук). – 2010. – Т. 89. – № 12. – С. 1421-1431.
5. Захаров А.А., Длусский Г.М., Горюнов Д.Н., Зрянин В.А. [и др.]. Мониторинг Муравьёв Формика: информационно-методическое пособие // Российская академия наук, Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова, Программа фундаментальных исследований ОБН РАН "Биологические ресурсы России: оценка состояния и фундаментальные основы мониторинга". – Москва: Общество с ограниченной ответственностью Товарищество научных изданий КМК, 2013. – 99 с.
6. Коноплева Е.Е. Структура и динамика комплекса муравейников северного лесного муравья *Formica aquilonia* Yarr. (Hymenoptera, Formicidae) в разных лесорастительных условиях // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – Н. Новгород: изд-во ННГУ им. Н.И. Лобачевского – 2010. – № 2-2. – С. 407-412.
7. Крутилин А. Определитель муравьёв [Электронный ресурс] // Сайт клуба любителей муравьёв, рассказы о муравьях. URL: <https://antclub.org> (дата обращения: 28.08.2022)
8. Паспорт национального проекта «Экология» [Электронный ресурс] URL: https://www.mnr.gov.ru/activity/np_ecology/ (дата обращения: 25.11.2022)
9. Языков Д.В. Изучение видового многообразия муравьёв и условий их обитания в подзоне южной тайги на примере лесов бассейна реки Ветлуги // публикация на сайте всероссийского конкурса «Подрост», 2020 год [Электронный ресурс]. URL: <https://podrost.fedcdo.ru/wp-content/uploads/2020/02/Podrost-Yazykov-Sharya.pdf>
10. Paul Schlyter. Radiometry and photometry in astronomy (Пауль Шлитер. Радиометрия и фотометрия в астрономии) [Электронный ресурс] URL: <https://www.stjarnhimlen.se/comp/radfaq.html> (дата обращения: 15.11.2022)

Руководитель: **Шатрова Татьяна Васильевна**,
педагог дополнительного образования

МБУ ДО ЦДО «Восхождение» г. Шарья, Заслуженный учитель РФ



По итогам защиты конкурсной работы Дмитрий Куклин стал победителем финального этапа Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей среды «Открытие 2030» 2023 г. в номинации «Зоология и экология беспозвоночных животных».

УДК 631.8

Испытание микроудобрений, производимых при переработке использованных батареек, при проращивании семян некоторых овощных культур

A test of microfertilizers produced by recycled batteries for germination of seeds of some vegetable crops

Арсений Минин
обучающийся

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

Arseniy Minin
student

Saint-Petersburg City Palace of Youth Creativity,
Ecological and Biological Centre "Krestovsky Ostrov",
Saint-Petersburg

Аннотация. Проведённое исследование показало, что микроудобрение Trace MIX, производимое при переработке использованных щелочных батареек, в определённой концентрации стимулирует всхожесть семян и рост сеянцев зеленных культур, использованных в данном исследовании (бораго, шпинат, руккола). Однако оптимальные концентрации для проращивания семян данных культур различаются. Результаты могут быть использованы для дальнейшего подбора оптимальных концентраций данного микроудобрения для выращивания зеленных культур.

Ключевые слова: микроудобрение; переработка использованных батареек; зеленные культуры; проращивание семян

Abstract. The study described in the article showed that the microfertilizer Trace MIX, produced by recycling used alkaline batteries, in a certain concentration stimulates the germination of seeds and the growth of seedlings of green crops used in this study (borage, spinach, arugula). However, the optimal concentrations for seed germination of these crops differ. The results can be used for further selection of the optimal concentrations of this microfertilizer for growing green crops.

Keywords: microfertilizer; recycling used batteries; green crops; seed germination

Одна из актуальных проблем, связанных с загрязнением окружающей среды, – увеличение объёмов образования промышленных и бытовых отходов [9]. К таким отходам относятся использованные батарейки, которые содержат токсичные вещества. При разрушении элемента они попадают в окружающую среду [18]. Утилизация отходов позволяет вернуть в производственный цикл полезные ресурсы и предотвратить накопление опасных отходов [6]. Возможно использование микроэлементов, содержащихся в щелочных батарейках для производства удобрений, применяемых для повышения эффективности сельскохозяйственных угодий. Разработкой и внедрением этих удобрений занимается компания, которая производит

микроудобрения: TRACEGROW. Удобрения применяются для повышения урожайности при выращивании и предпосевной обработке семян многих полевых культур, однако испытаний их эффективности на зеленых овощных культурах компанией не проводилось [19].

Представители компании обратились в Эколого-биологический центр «Крестовский остров» с предложением провести испытания их продукции на овощных культурах. В 2018–2019 гг. были проведены опыты по испытанию эффективности воздействия микроудобрений на различные сорта салата и шпината, которые подтвердили их эффективность при определённой концентрации [14].

В 2020 году было решено продолжить опыты и проверить воздействие микроудобрения на прорастание семян некоторых популярных зеленых культур (огуречной травы – бораго, рукколы и шпината) и определить наиболее эффективную концентрацию раствора микроудобрения для увеличения всхожести семян и роста сеянцев. Следует отметить, что выращивание из семян «микروزелени» (проростков зеленых овощных культур для употребления в пищу) очень популярно среди любителей-овощеводов [22].

Гипотеза исследования: микроудобрение положительно воздействует на прорастание семян данных зеленых культур, но в определённой концентрации, которую возможно определить, если поставить опыт по проращиванию семян, используя пробы с применением микроудобрения в различных концентрациях и сравнить с контрольным образцом.

Цель исследования – определение воздействия микроудобрения Trace MIX на всхожесть семян овощных культур: огуречной травы, шпината и рукколы.

Основные задачи исследования:

1. Определить динамику прорастания, процент всхожести семян и прироста сеянцев огуречной травы (бораго) в условиях применения микроудобрения Trace MIX в различном разведении при наличии контрольной пробы.
2. Определить динамику прорастания и процент всхожести семян шпината в аналогичных условиях.
3. Определить динамику прорастания и процент всхожести семян рукколы в аналогичных условиях.
4. Проанализировать результаты, полученные в ходе применения разных концентраций удобрения Trace MIX при проращивании семян огуречной травы, шпината и рукколы, и определить наиболее эффективную концентрацию микроудобрения Trace MIX.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Проблема утилизации батареек как опасных отходов

Первый химический источник тока был изобретён итальянским ученым Александром Вольта в 1800 году. Это был сосуд с солёной водой с опущенными в него цинковой и медной пластинками, с проволочными токовыводами. В 1865 году французский химик Ж. Лекланше предложил свой гальванический элемент, состоявший из цинкового стаканчика с водным раствором хлористого аммония, в который был помещен агломерат из оксида марганца (IV) MnO_2 в качестве деполяризатора с угольным токоотводом. Модификация этой конструкции используется в солевых батарейках [5;10]. В современных химических источниках тока используются: в качестве восстановителя (материал анода): свинец Pb, кадмий Cd, цинк Zn; в качестве окислителя (материал катода): оксид свинца PbO_2 , гидроксид никеля NiOH, оксид марганца MnO_2 и другие; в качестве электролита — растворы щелочей, кислот или солей [3].

Использованные батарейки опасны своим химическим составом. Это связано с токсичностью основных веществ батареек. Со временем ёмкость элемента разлагается, что приводит к выбросу токсических веществ в окружающую среду, то есть в почву и воздух. Вредные составляющие попадают в грунтовые воды, а потом и в водохранилища. На свалках элементы питания подвергаются сжиганию, но дым, содержащий диоксины, попадает в воздух [12].

На долю элементов питания приходится до 40% объёма опасных веществ, поступающих в окружающую среду с бытовыми отходами. Всего одна выброшенная пальчиковая батарейка загрязняет около 20 кв. метров земли [18].

В настоящее время федеральное законодательство России не регламентирует обращение с отработанными батарейками, образующимися у населения, в частности, не устанавливает требование обязательности их отдельного сбора [17]. Однако некоторыми законными актами введена ответственность производителей и импортёров за утилизацию произведённых и импортированных ими товаров. Правильная реализация данного положения на практике должна привести к появлению и развитию систем отдельного сбора опасных отходов, а в будущем к реализации проектов утилизации и повторного использования [13].

В «Федеральном классификационном каталоге отходов» (ФККО) батарейки и аккумуляторы относят классу опасности II. В классификации отходов они принадлежат к группе отходов потребления производственным и непроизводственным, далее – к группе электрического оборудования, утратившего потребительские свойства, далее – к батареям и аккумуляторам, утратившим потребительские свойства, далее – к химическим источникам тока марганцово-цинковым, щелочным, неповрежденным, отработанным [13]. Появление данного вида отхода в ФККО говорит о признании на законодательном уровне его высокой опасности для окружающей среды.

В России переработка батареек производится на заводе «Мегаполисресурс» в Челябинске. Завод основан в 2004 году, а переработкой батареек компания начала заниматься в октябре 2013 года. В начале 2017 года одно из предприятий, входящих в группу компаний «Мегаполисресурс», получило лицензию на сбор и транспортировку батареек. Сейчас предприятие готово перерабатывать до 1000 тонн батареек в год, в предыдущие годы по всей стране не собиралось больше 300–400 тонн [20].

Ручная сортировка позволяет распределить изделия в соответствии с их типом. Контейнерная линия доставляет элементы питания в дробилку, где происходит их измельчение. Полученное сырьё попадает под магнитную ленту, которая отделяет крупные элементы металлического корпуса. Оставшаяся часть подвергается повторному дроблению и отделению железа. Полученная масса содержит электролит и нуждается в процессе нейтрализации. В результате гидрометаллургических технологий сырьё разделяется на отдельные компоненты и упаковывается [9].

В мире количество использованных щелочных батареек превышает 1 млн. тонн в год. Ежегодный рост количества использованных батареек оценивается в 5-6 процентов. Государства-члены ЕС обязались перерабатывать около 50 процентов от общего веса батареек. Это около 125 000 т переработанного материала в год. В странах ЕС действует специальная директива, которая обязывает производителей и импортёров данного товара соблюдать ряд требований. В частности, ограничивать содержание ртути и кадмия в батарейках, наносить специальную маркировку на каждое изделие, организовывать сбор использованных батареек, перерабатывать и обезвреживать их [19].

Благодаря новаторским технологиям целого ряда компаний возможно повторное использование микроэлементов в сельском хозяйстве. В данном исследовании были использованы продукты компании Trace Grow.

О технологии переработки батареек компании TRACEGROW

Продукция финской компании позволяет использовать повторно до 80 процентов микроэлементов в щелочных батареях. Термин «cleantech» означает «чистая технология», имеет отношение к продуктам и технологиям, которые способствуют разумному использованию природных ресурсов и предотвращают или ограничивают негативное воздействие производственных операций на окружающую среду [19].

Чистая технология TRACEGROW увеличивает эффективность переработки щелочных батареек до более чем 80 процентов. Это позволяет восстанавливать ценные микроэлементы, используемые в батареях. Компания TRACEGROW прибегает к более разумным способам использования природных ресурсов, внедряя принцип «круговой» экономики. Этот принцип заключается в том, чтобы сохранить продукты, компоненты и материалы в обороте как можно дольше [19].

Удобрение было создано как микроудобрение, преимущественно применимое для полевых культур (зерновые, бобовые, кормовые) с распылением его на листья. На [сайте компании](#) размещены данные об испытаниях удобрений для повышения урожайности упомянутых выше культур, а также материалы с положительными результатами предпосевной обработки семян некоторых из этих культур. Однако опубликованных данных о результатах использования данных удобрений на зеленых овощных культурах пока нет. [19].

О роли микроэлементов в развитии растений

Для полноценного питания растениям, кроме главных химических элементов — азота, фосфора, калия и магния — важны такие, как бор, цинк, марганец, молибден, иногда йод, кобальт, никель. Это микроэлементы, которые требуются растениям в количествах, измеряемых тысячными и сотыми долями процента [2].

Микроэлементы – это химические элементы, содержащиеся в организмах в низких концентрациях (обычно тысячные доли процента и ниже) и необходимые для их нормальной жизнедеятельности. Насчитывается свыше 30 микроэлементов — металлов (Al, Fe, Cu, Mn, Zn, Mo, Co, Ni, Sr и др.) и неметаллов (I, Se, Br, F, As, B) [18].

Действие микроэлементов, входящих в состав биологически активных соединений, проявляется главным образом в их влиянии на обмен веществ. Некоторые микроэлементы влияют на рост растений (B, Mn, Zn, Cu), размножение растений (Mn, Cu, Mo). Недостаток или избыток микроэлементов в живом организме приводит к нарушению обмена веществ. Микроэлементы используют для повышения урожайности сельскохозяйственных культур (микроудобрения) [2].

Сельскохозяйственные земли во всем мире нуждаются в дополнительных микроэлементах. Одним из важных условий жизни сельскохозяйственных растений и получения высоких урожаев является наличие в почве достаточного количества в оптимальном соотношении макро- и микроэлементов.

Микроэлементы в почве в конечном счёте оказывают значительное влияние на социальное, экономическое и экологическое развитие общества, а также на здоровье населения. Например, по оценкам, около двух миллиардов человек ежегодно страдают от дефицита цинка в своём рационе, и из-за этого умирают сотни тысяч людей. Рекомендуемое количество цинка в ежедневном рационе человека составляет 7-9 мг [11; 12].

Эта глобальная проблема может быть решена путём дополнительного применения микронутриентов, которые сохраняют макронутриенты в пределах полей и помогают растениям их усваивать. Фирмой TRACEGROW внедрена технология производства микроудобрений на основе переработки щелочных батареек, содержащих цинк и марганец. Распространение продукта повышает качество и количество урожая, одновременно улучшая экологическую ситуацию.

Характеристика овощных культур, использованных для тестирования микроудобрения

Огуречная трава, бурачник лекарственный. *Borago* – род цветковых растений семейства Бурачниковые (*Boraginaceae*). Род представлен монотипным с единственным видом бурачник лекарственный (лат. *Borago officinalis*), однолетним травянистым растением [15].

Бурачник лекарственный, или огуречная трава – однолетнее растение, жёстковолосистое, высотой 60–100 см. Корень стержневой. Стебель прямой или восходящий, толстый, ребристый, полый, вверху разветвлённый. Прикорневые и нижние стеблевые листья эллиптические или овальные, на верхушке тупые, к основанию сужены в короткий черешок; стеблевые листья продолговато-яйцевидные, сидячие, стеблеобъемлющие, как и стебли, покрыты жёсткими беловатыми волосками [8]. Цветки на длинных ножках собраны в завитки; чашечка густо-жёстковолосистая, почти до основания разделена на линейно-ланцетные доли, венчик длиннее чашечки, тёмно-голубой, реже беловатый, с короткой трубочкой. Тычинок пять. Плод –

продолговато-яйцевидный, мелко-бугорчатый орешек. Цветёт в июне–августе. Плоды созревают в июле-сентябре [4].

Культура происходит из Сирии, в диком виде произрастает в Малой Азии, странах Южной Европы, Северной Африки и Южной Америки. Растёт на огородах, мусорных местах, как сорняк. Огуречная трава известна с глубокой древности. В Древнем Риме и в средневековой Европе листья и цветки травы добавляли в вино для придания воинам храбрости перед боем, а пирующим — для избавления от печали и меланхолии. В медицине прошлого листья растения применяли в свежем и сухом виде при суставном ревматизме, подагре, кожных болезнях, вызванных нарушением обмена веществ, как успокаивающее, мягкое слабительное, мочегонное, потогонное и обволакивающее средство [15].

В странах Западной Европы огуречная трава культивируется как овощное растение. Молодые листья пахнут свежим огурцом, вкус их освежающий, напоминает огурцы с привкусом лука. В пищу используют листья в свежем виде, цветки — в свежем и засахаренном. Цветки огуречной травы в свежем и сушёном виде применяют в ликёрной и кондитерской промышленности. В Иране традиционно высушенные цветки завариваются и употребляются как горячий напиток наряду с чаем. Листья собирают до появления цветочных побегов, молодые растения используют целиком вместо шпината [16].

Идеальная температура субстрата при проращивании семян огуречной травы составляет +24°C до прорастания семян, затем снижается до +16°C [22].

Шпинат (латинское название *Spinacia*) — род травянистых растений семейства Маревые (*Chenopodioideae*) [4]. Самый известный представитель рода — шпинат огородный (*Spinacia oleracea*), широко представленный в культуре, используется в кулинарии, применяется как при приготовлении салатов, так и в качестве составной части различных блюд [16]. Это однолетнее или двулетнее растение высотой от 25 до 50 см. Листья прикорневые и нижние черешковые треугольнокопьевидные. В пищу употребляется розетка листьев. Сами листья могут быть гладкими либо шероховатыми [15].

В дикой природе встречается в Передней Азии, культивировать его начали в Персии. Был одним из самых популярных овощей арабского мира. В Европе эта культура стала известна не позднее XIII века, впоследствии став популярной весенней культурой и в некоторых ситуациях даже деликатесом. Однако в России шпинат до конца XIX века был доступен только аристократам [15].

Семена шпината прорастают медленно, нуждаются в предварительном замачивании. Оптимальная температура для проращивания и развития сеянцев шпината от 15 до 18 °С. Посев подготовленных семян шпината осуществляют на глубину 1–1,5 см в такой же субстрат, в котором выращивают рассаду шпината. Под субстрат в посуду укладывают слой дренажа высотой 2–3 см. Посевы накрывают пленкой до появления всходов [23].

Руккола садовая (*Eruca sativa*), ботаническое название индау посевной, или гусеничник посевной, или эрука посевная. Данный вид относится к семейству Капустные (*Brassicaceae*), которое ранее имело другое название – крестоцветные (*Cruciferae*). Индау посевной – однолетнее растение высотой от 30 до 60 см. Прямой, ветвистый стебель длиной 40 см. Листья мясистые, рассеяннo-волосистые, со своеобразным запахом [16].

В дикой природе встречается на севере Африки, Юге и в центральной части Европы, Малой и Средней Азии. В России встречается в европейской части и предгорье Кавказа. Выращивать рукколу начали ещё в Древнем Риме, где ей приписывали полезные свойства, никак не связанные с реальной пользой рукколы в рамках антибактериального и улучшающего пищеварение действия [4].

Агротехника посева семян рукколы. Посев семян рукколы проводят рядовым способом с междурядьями в 30–45 см. Семена заглубляют на 2–4 см в зависимости от типа почвы. Особенностью культуры является растянутый период прорастания семян. Поэтому с появлением всходов проводят несколько прореживаний, оставляя в ряду самые сильные через каждые 8-10 см. Семена рукколы начинают прорастать при температуре воздуха +9...+10 °С, но оптимальной для получения быстрых и дружных всходов является +17...+23 °С [21]

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Данное исследование проводилось в несколько этапов, которые осуществлялись на территории Эколого-биологического центра «Крестовский остров», а затем – в домашних условиях.

Место и сроки проведения исследования

Исходный опыт не дал положительного результата. Он был заложен в Эколого-биологическом центре «Крестовский остров». Первоначально все опыты планировалось проводить в теплицах Эколого-биологического центра: были отобраны семена четырёх сортов латука посевного (*Lactuca sativa*) чтобы уточнить результаты, полученные при выращивании сеянцев латука посевного в 2018 и 2019 гг. учащимися ЭБЦ Филипповой Д.Е. и Филипповой М.Е. [14]. Опыт был заложен в сентябре в поликарбонатной теплице. Для выращивания культур использовались контейнеры, размещённые таким образом, чтобы освещение и подогрев были равномерны. Однако после прорастания рассады контейнеры были перенесены в основные оранжереи по требованию садоводов, которым потребовались площади для размещения посадочных материалов на зимнее время. Полив производился регулярно, но, вскоре после перемещения большая часть рассады погибла (некроз листьев). Причину некроза не удалось выяснить. Повторное выращивание сеянцев было нецелесообразно в связи с описанными рисками.

Поэтому было принято решение проводить опыты по испытанию микроудобрения при проращивании семян зеленных овощных культур в домашних условиях, что также актуально, особенно в связи с популярностью выращивания «микрозелени» из семян на дому.

Первый опыт был заложен в домашних условиях. Было принято решение перенести проведение опыта на январь, на начало увеличения светового дня. В связи с недостатком площадей было решено проводить опыт в домашних условиях, а предметом исследования сделать не выращивание рассады, что потребовало бы больших посевных площадей для получения статистически достоверных данных, а проведение испытания воздействия микроудобрений на прорастание семян, для этого был выбран бораго (огуречная трава).

Сроки проведения опыта в домашних условиях: с 08.01.2020 по 24.01.2020.

Второй опыт был повторением первого для уточнения полученных результатов. Он был заложен в домашних условиях. Он был поставлен на май, с более тёплыми условиями и длинным световым днём.

Сроки проведения второго опыта: с 20.05.2021 по 31.05.2021.

Третий и четвёртый опыты были проведены также в домашних условиях, но с семенами других овощных культур – рукколы и шпината. Период проведения опытов на рукколе и шпинате: с 11.06.22 по 22.06.22.

Материалы исследования

Овощные культуры. Для проращивания семян в домашних условиях была использована овощная культура огуречная трава (*Borago officinalis*). Семена данной культуры крупные и характеризуются хорошей всхожестью и быстрым прорастанием по сравнению с использованными ранее семенами латука. Поэтому данная культура была выбрана для проведения опыта с проращиванием сеянцев.

В опытах, проведённых в 2022 году, были использованы такие культуры, как шпинат (*Spinacia oleracea*) и руккола (*Eruca sativa*). Они удобны для использования в опыте, поскольку неприхотливы, характеризуются хорошей всхожестью семян, а также нередко выращиваются овощеводами-любителями в домашних условиях как «микрозелень».

Микроудобрения. В опытах использованы микроудобрения Trace Mix (новое название на сайте компании - ZM Grow). Удобрение производится и доставляется потребителям в жидком виде. Более подробная характеристика микроудобрения представлена в литобзоре. Микроудобрения были доставлены в Эколого-биологический центр «Крестовский остров» представителями компании. Ранее была достигнута договорённость об испытаниях удобрений компании на базе нашего центра и были обсуждены объекты для тестирования.

Почвенный субстрат. В качестве субстрата была использована компостная земля, которая закладывается и созревает на участке центра. Перед началом опыта фирмой-производителем микроудобрений был проведён анализ компостного субстрата на содержание макроэлементов, чтобы исключить возможное влияние недостатка основных элементов питания в субстрате для проращивания семян. Так было установлено, что внесения макроудобрений в ходе опыта не потребуется.

Оборудование. Для проращивания семян использованы пластиковые контейнеры с радиусом 7 см и высотой 4 см (Рис. 1).



Рис.1. Использованный для опыта контейнер с почвенным субстратом

Условия проведения опыта

Контейнеры были размещены на подоконнике высотой 70 см и шириной 30 см. Окно ориентировано на юго-запад.

Перед проращиванием семян производились периодические поливы и ежедневные проветривания контейнеров.

В первом опыте для выравнивания условий освещённости и прогрева субстрата контейнеры ежедневно поворачивались на 45 градусов по часовой стрелке в течение всего опыта.

Во втором опыте было учтено расположение окна: неравномерность освещения могла повлиять на результаты. Во избежание краевого эффекта контейнеры перемещались. В таблице 1 отражено перемещение контейнеров в течение опыта. Кроме этого, один раз в сутки утром контейнеры поворачивались на 45°.

В третьем и четвёртом опыте со шпинатом и рукколой использована та же схема перемещения контейнеров для предотвращения краевого эффекта.

Таблица 1. Схема перемещения контейнеров в опытах 2021 и 2022 годов

Дата и время суток		Положение контейнеров (указаны номера)			
20.05.21	08:00	1	2	3	4
	18:00	2	1	4	3
21.05.21	08:00	3	4	1	2
	18:00	4	3	2	1
22.05.21	08:00	1	2	3	4
	18:00	2	1	4	3

Ход опытов

В ходе всех опытов выяснялась наиболее эффективная концентрация удобрения Grace MIX для трёх зеленных овощных культур, упомянутых выше.

Перед опытом закуплены семена данных культур, которые были распределены на 4 порции по 50 семян в каждой – для проведения испытаний на 4 пробах (три варианта разведения и контроль).

Были подготовлены 4 контейнера с субстратом, в каждый внесено по 50 семян на рекомендованной в инструкциях глубине.

Перед внесением микроудобрения Grace Mix оно было разведено в трёх концентрациях для каждой пробы (см. таблицу 2). Расчёт концентрации был произведён в соответствии с устными рекомендациями представителя компании. Были учтены: рекомендуемое разведение жидкого удобрения в воде и расход полученных разведений на площадь посевов.

Исходя из того, что рекомендации компании разработаны в основном для выращивания полевых культур, а в нашем исследовании проводится испытание воздействия микроудобрения

на не исследованные ранее зеленные культуры, было решено сравнить с контролем не только эффект рекомендуемого разведения (примерно 20 мл на 1 л воды), но и воздействие меньшей и большей концентраций микроудобрения, чтобы получить спектр для подбора наиболее эффективной для прорастания и развития сеянцев данных культур концентрации.

Таблица 2. Концентрация микроудобрений (опыт 1)

Контроль	Проба 1	Проба 2	Проба 3
Без внесения удобрения	10мл:1л	20мл:1л	40мл:1л

Далее после посева производился уход за субстратом: проветривание, опрыскивание. Затем удобрение было распылено в контейнерах. На каждый контейнер (кроме контроля) приготовленные разведения внесены в дозировке 8 мл разведения (указанного в таблице) на площадь одного контейнера.

Отметим, что в ходе второго опыта расчёт концентрации был скорректирован. Перед вторым опытом был произведён перерасчёт концентрации. За основу новых вычислений были взяты данные с официального сайта – на 200 литров воды нужно развести 2-3 литра удобрения. Затем всё это нужно распределить на 1 га. Исходя из этого концентрации рассчитали на площадь контейнера. Полученные варианты концентрации отражены в таблице 3. В таблице указано количество самого удобрения (в мл), для внесения они все разводились в равном количестве воды. Такие же разведения были использованы в опытах со шпинатом и рукколой.

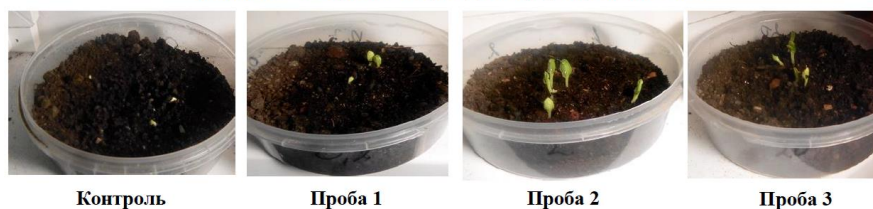
Таблица 3. Концентрация микроудобрения в мл на 1 л воды (опыты 2, 3, 4)

Контроль	Проба 1	Проба 2	Проба 3
Без внесения удобрения	0,2	2	20

Во всех опытах при прорастании семян количество всходов ежедневно фиксировалось. По завершении каждого опыта подсчитывалось количество всходов в каждом контейнере. Полученные количественные данные были обработаны с помощью программ *Microsoft Excel* и *LibreOffice Calc*.

Следует отметить, что в ходе второго опыта, помимо количества всходов, измерялась высота всходов в течение всего времени его проведения. В качестве примера на Рис.2 показаны всходы бораго в начале опыта 2 и по его завершении.

Появление всходов на второй день проращивания семян



Вид сеянцев по завершении опыта

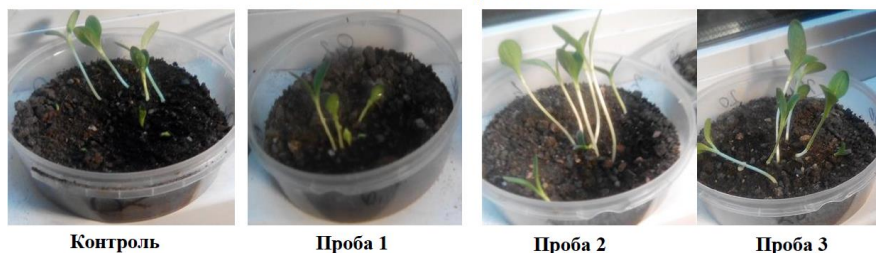


Рис. 2. Фотографии всходов огуречной травы (*Borago officinalis*) в ходе проведения опыта 2

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Динамика прорастания семян бораго в ходе первого опыта

Результаты наблюдений за прорастанием семян, проведённых в ходе первого опыта (с 13.01.2020 до 24.01.2020), представлены в таблице 4.

Таблица 4. Количество всходов бораго на пробных площадях (опыт 1)

Опытные образцы	13.01	14.01	15.01	16.01	17.01	18.01	19.01	20.01	21.01	22.01	23.01	24.01
контроль	2	7	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Проба 1	2	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Проба 2	5	8	11	11	11	11	12	13	13	13	13	13
Проба 3		3	7	7	7	8	10	10	10	10	10	10

Данные таблицы 4 показывают динамику всходов на различных опытных площадках. В таблице прослеживается увеличение количества всходов. Однако динамику роста удобнее рассматривать в графическом виде, для чего и был построен график (Рис.3), расположенный ниже. Как мы видим на графике, в первый день всходов в контрольной пробе и пробе 1 были одинаковые количества взошедших семян, проба 2 имела гораздо большее количество семян, в пробе 3 взошедших семян не наблюдалось.

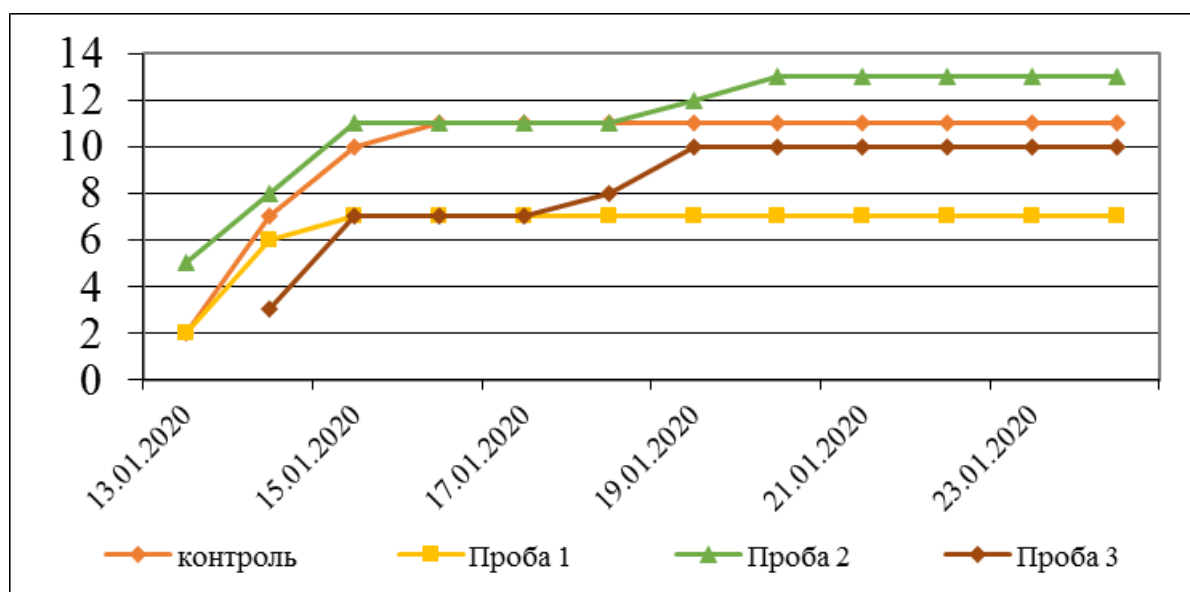


Рис.3. График: Динамика прорастания семян бораго (опыт 1)

На следующий день в контрольной пробе наблюдалось на 1 взошедшее семя больше, чем в пробе 1, в пробе 3 появились первые ростки, а в пробе 2 всё так же имелось большое преимущество по количеству семян. На третий день проба 1 достигла своего пика, равного 7 проросшим семенам, контрольная проба почти сравнялась с пробой 2, а проба 3 сравнялась с первой. На 4 день контрольная проба достигла своего пика в 11 взошедших семян, а в других пробах изменений не было. На 8 день в пробе 2 было уже 13 проросших семян, а в пробе 3 – 10. После этого изменения не наблюдались ни в одной из проб.

Таким образом, в первом опыте единственная проба, в которой результат динамики прорастания семян превзошел контроль – это проба 2 (концентрация удобрения 20 мл на 1 л).

Процент всхожести семян бораго в ходе первого опыта

Для того, чтобы оценить всхожесть семян в итоге первого опыта (даты: 13.01–24.01), мы представили её на гистограмме (Рис. 4) в процентах к общему количеству семян, использованному в каждой пробе на старте опыта.

Как можно наблюдать, в ходе первого опыта лучший результат показала проба 2 с концентрацией удобрения 20мл:1л воды. Затем представлена контрольная проба, а далее проба 3. Худший результат показала проба 1.

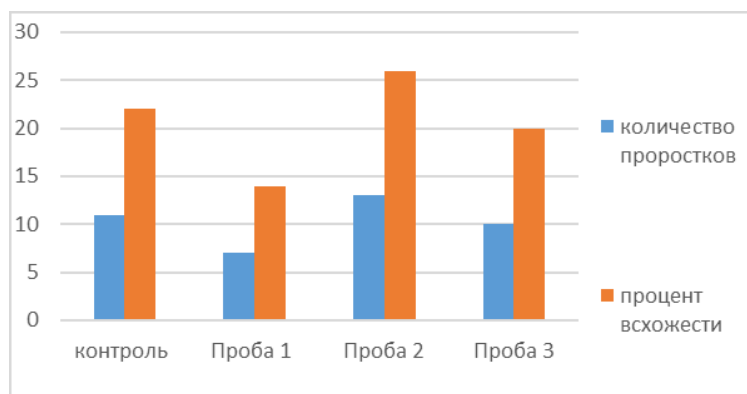


Рис. 4. Гистограмма: Итоги прорастания семян бораго (опыт 1)

Результаты в пробах с наименьшей и наибольшей концентрацией указывают на то, что оптимальной для проращивания семян была концентрация в пробе 2.

Нельзя исключить, что возможно влияние неучтенных факторов – например, различное качество семян, использованных в опыте. Необходимы повторные опыты.

Динамика прорастания семян бораго в ходе опыта 2

Результаты наблюдений за прорастанием семян, проведённых в ходе второго опыта (даты: 20.05.2021 — 31.05.2021), представлены в таблице 5.

Таблица 5. Количество всходов бораго на пробных площадях (опыт 2)

Дата	20.05	21.05	22.05	23.05	24.05	25.05	26.05	27.05	28.05	29.05	30.05	31.05
Контроль	3	4	5	5	6	6	6	7	8	8	8	8
Проба 1	2	3	3	4	5	5	5	5	6	6	6	6
Проба 2	4	5	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Проба 3	4	5	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7

Аналогично опыту 1, для наиболее наглядного представления динамики роста был создан график (Рис. 5). На графике видно, что в первый день наблюдений (когда появились первые всходы) максимальное количество всходов было в пробах 2 и 3 (по 4 экземпляра). В контроле – 3 всхода, в пробе 1 – 1. Во второй день ситуация изменилась пропорционально: в каждой пробе всшло по одному сеянцу. На третий день проба 1 начала отставать, в остальных так же, как и во второй день, всшло по 1 сеянцу. На четвёртый день проба 2 оторвалась от пробы 3, прибавив к равенству с прошлого дня 2 сеянца против одного в третьей пробе. Результаты второй и третьей пробы останутся неизменными до конца опыта. В то же время проба 1 приблизилась к контролю, в котором изменений не наблюдалось. На пятый день контроль и проба 1 прибавили по 1 взошедшему сеянцу.

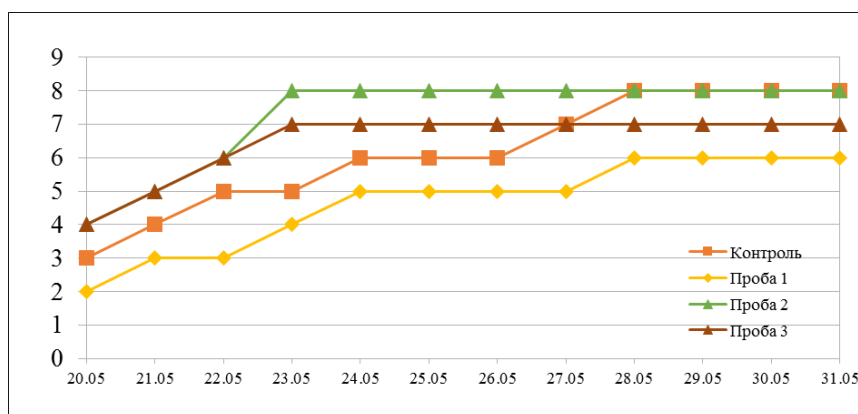


Рис. 5. График: Динамика прорастания семян бораго (опыт 2)

После этого изменений не наблюдалось до 8-го дня. На восьмой и девятый дни контроль и проба 1 прибавляли по 1 всходу в день, после чего изменений нигде не наблюдалось до конца опыта. Таким образом, во втором опыте единственная проба, в которой результат динамики прорастания семян превзошел контроль – это проба 2 (количество внесённого удобрения — 2 мл). Заниженные результаты первой и третьей пробы относительно контроля подтверждают превосходство второй пробы.

Процент всхожести семян бораго в опытных образцах во втором опыте

Для того, чтобы оценить всхожесть семян в итоге второго опыта (даты 20.05 — 31.05), она представлена ниже на гистограмме (Рис. 6) в процентах к общему количеству семян, использованному в каждой пробе на старте опыта.

На гистограмме мы видим, что в ходе второго опыта лучший результат показали проба 2 и контроль. Затем представлена 3. Худший результат показала проба 1. Результаты в пробах с наименьшей и наибольшей концентрацией, показывают, что оптимальной для проращивания семян является концентрация в пробе 2.

Таким образом, ни одна из проб не показала итогового увеличения количества сеянцев. Процент всхожести в некоторых пробах даже хуже, чем в контрольной пробе.

Вместе с тем, динамика прорастания семян лучшая в пробе 2 – эти результаты превзошли контрольные в первые дни наблюдений.

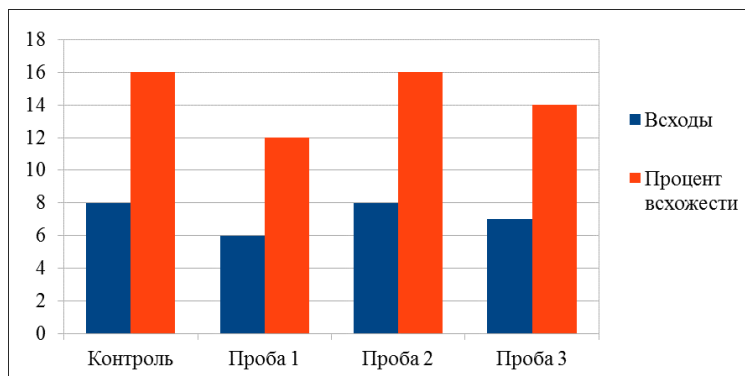


Рис.6. Гистограмма: Итоги прорастания семян бораго (опыт 2)

Результаты измерения высоты сеянцев в ходе опыта 2

Поскольку в ходе первого опыта измерения сеянцев не проводились, в данном разделе представлены результаты второго опыта, проведённого с 20 по 31 мая 2021 года.

В таблице 6 показаны длины всех всходов на 31.05. Длины представлены в сантиметрах, нули означают отсутствие n-ого всхода.

Таблица 6. Итоговая высота сеянцев на 31.05 (в см)

Название пробы	1	2	3	4	5	6	7	8
Контроль	5,4	4,9	3,3	4,8	1,5	0,7	0,4	0,4
Проба 1	5,2	3,2	1	2,3	0,6	0,5	0	0
Проба 2	4,7	8,5	6	7,5	8,1	10	3,9	1,3
Проба 3	6,3	8,5	3,2	3,9	6,4	1	5	0

Для упрощения сравнения средней длины, максимальной длины всходов в пробе и количества всходов эти значения приведены на гистограмме (Рис.7). Для подсчёта среднего значения было принято, что количество всходов в каждой пробе равно 8, но длины лишних всходов равны нулю.

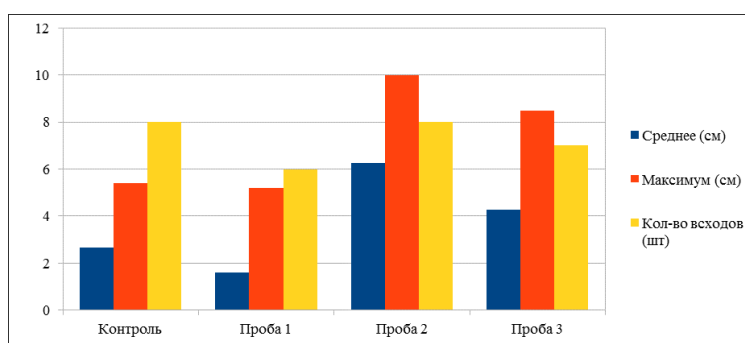


Рис.7. Гистограмма: Средние и максимальные длины сеянцев (опыт 2)

Для наглядной демонстрации различия в приросте сеянцев была подсчитана сумма длин всех всходов, которая представлена на следующей гистограмме (Рис. 8).

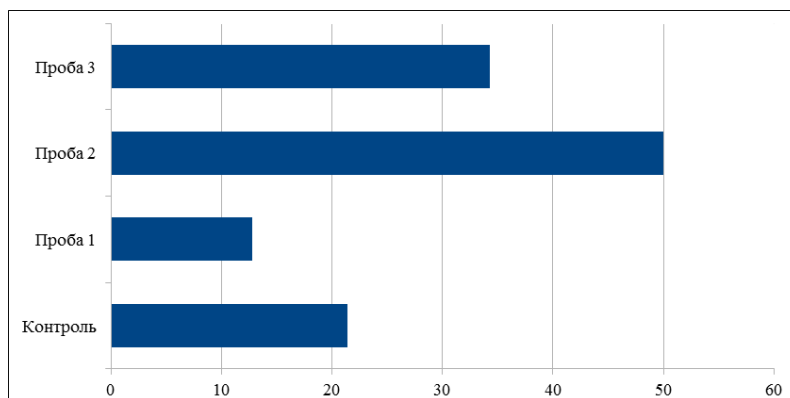


Рис.8. Гистограмма: Суммарные длины всех сеянцев по пробам в опыте 2

На этой гистограмме видно значительное превосходство пробы 2 над остальными по сумме прироста всходов в длину, а значит и в общей биомассе в пробе (на Рис. 2 видно, что по размерам семядолей всходы в пробах схожи между собой).

В целом отметим, что результаты, полученные при проращивании семян бораго в условиях применения микроудобрения Grace Mix показывают, что использование данного микроудобрения может стимулировать прорастание семян и обеспечить больший прирост биомассы сеянцев данной культуры в домашних условиях – но в определённой концентрации. Это среднее разведение удобрения, которое соответствует рекомендациям компании. Использование как меньшей, так и большей концентрации микроудобрения может снизить процент всхожести семян.

Динамика прорастания семян шпината (опыт 3)

В опыте со шпинатом проводились измерения количества всходов в трех пробах и контроле – так же, как в опыте 1. В таблице 7 представлено количество взошедших семян шпината за период наблюдений.

Таблица 7. Динамика всходов семян шпината (опыт 3)

Дата	16.06.22	17.06.22	18.06.22	19.06.22	20.06.22	21.06.22	22.06.22
Контроль	6	7	8	8	8	8	8
Проба 1	6	10	15	15	15	15	15
Проба 2	6	9	13	14	15	15	15
Проба 3	5	12	16	17	18	18	18

Для наглядности на основе данных таблицы 7 был создан график, отражающий динамику прорастания семян шпината ходе опыта (Рис.9).

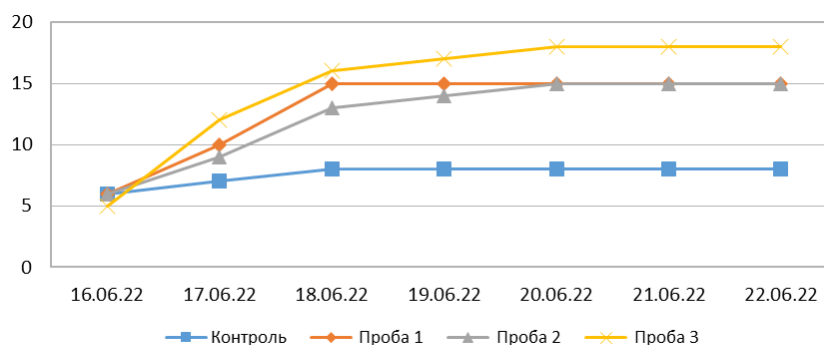


Рис.9. График: Динамика прорастания семян шпината (опыт 3)

Из графика видно, что после старта с приблизительно одинаковым количеством всходов, зарегистрированных в первый день, в дальнейшем семена в пробах прорастали с разной скоростью, что отражено регистрацией количества всходов в последующие дни. Первой по скорости прорастания семян показала себя проба 3 с наиболее высокой концентрацией удобрения. Результаты в пробе 2 близки к 3 пробе, однако на пятый день опыта семена перестали всходить. И итоговый результат оказался таким же, как и в пробе 2 со средним разведением. Вместе с тем, проба 1 вышла на плато раньше, поэтому по динамике её следует считать показавшей лучший результат, чем проба 2 со средним разведением микроудобрения.

В данном опыте выявилось значительное отставание контрольной пробы по результатам прорастания семян. Важно отметить, что семена шпината по сравнению с семенами других зеленных овощных культур, использованных в данном исследовании, являются самыми «туговсхожими», как упоминается в некоторых источниках [23]. Полученный результат может указывать на то, что использование микроудобрения оказывает стимулирующее воздействие на прорастание семян шпината, причём повышение концентрации микроудобрения оказывает максимальное воздействие на данный процесс. Возможно, что в последующих опытах целесообразно было бы применить более высокие концентрации микроудобрения, чтобы выявить оптимум.

Процент всхожести семян шпината в опытных образцах (опыт 3)

Для визуализации значений итогов прорастания семян была построена следующая гистограмма (Рис. 10).

Как видно из гистограммы, все пробы имеют значительное преобладание над контролем. Максимальный процент всхожести отмечается в опытном образце 3 с самой высокой концентрацией микроудобрения.

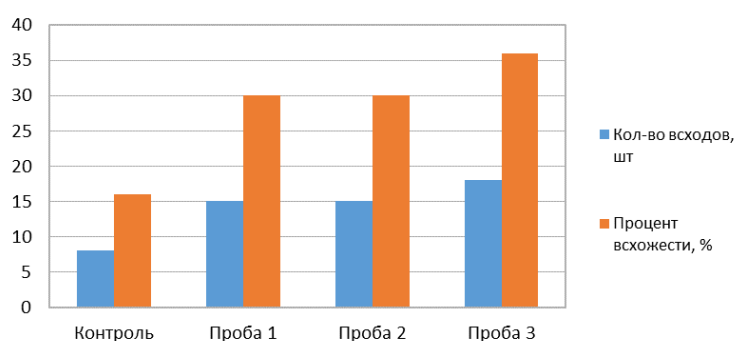


Рис. 10. Гистограмма: Итоги прорастания семян шпината (опыт 3)

Следует также отметить, что в пробах 1 и 2, несмотря на различие концентрации микроудобрения, использованного в опыте, в итоге выявленный процент всхожести семян шпината оказался одинаковым.

При этом, если сравнить этот результат с первоначальной динамикой прорастания семян, проба 1 исходно показывала лучший результат (несмотря на то, что концентрация удобрения в данном образце меньше). А со временем прорастание семян в обеих пробах остановилось — так же, как и в контрольном образце.

Данные результаты дают основание предположить, что среди семян могли присутствовать некачественные экземпляры, которые не могли прорасти даже при благоприятных условиях. С другой стороны, нельзя отрицать, что на итоги могли повлиять какие-то другие причины, которые сложно выявить в тех минималистических условиях проведения опыта, которые были выбраны в связи с небольшими площадями для посева семян. Выборка в 50 семян в каждой пробе находится на границе получения результатов, имеющих статистическую значимость. Поэтому очевидно, что для статистической убедительности опыт нуждается в повторении с использованием большего количества семян, чтобы минимизировать эффект случайности.

Динамика прорастания семян рукколы (опыт 4)

В опыте с рукколой проводились измерения количества всходов в трёх пробах и контроле — так же, как в опыте 1. Результаты прорастания семян рукколы показаны в таблице 8.

Таблица 8. Динамика всходов семян (опыт 4)

Дата	18.06.22	19.06.22	20.06.22	21.06.22	22.06.22
Контроль	18	20	20	22	22
Проба 1	27	29	30	32	32
Проба 2	33	33	34	35	36
Проба 3	12	13	14	16	16

Для наглядности на основе данных таблицы 8 был построен график, отражающий динамику прорастания семян рукколы ходе опыта (Рис. 11).

На графике видно, что результаты распределены по скорости прорастания семян в следующем порядке: проба 2, проба 1, контроль, проба 3. Можно отметить, что с самого начала различия в количестве всходов определились с некоторым отрывом опытных образцов друг от друга. В дальнейшем появление новых всходов в ходе опыта сохраняло эту дистанцию кривых прироста сеянцев – таким образом, что все четыре пробы «выстроились» и пропорционально росли в течение всего опыта.

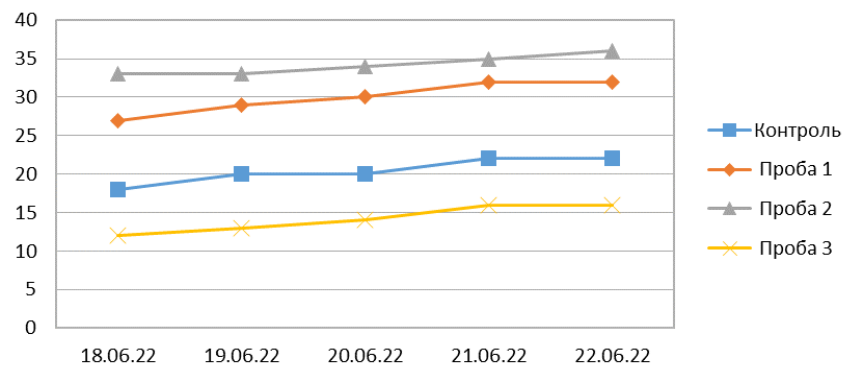


Рис. 11. График: Динамика всхожести рукколы (опыт 4)

Следует отметить, что в опыте с рукколой наилучший результат показала проба 2 – со средним разведением удобрения. Также хороший результат показал опытный образец 1 – с наименьшим разведением.

А опытный образец 4 с самым высоким разведением показал результат хуже, чем контрольная проба.

Процент всхожести семян шпината в опытных образцах (опыт 3)

Для визуализации значений итогов прорастания семян была построена гистограмма (Рис. 12). На гистограмме хорошо видны различия в результатах опыта.

Прежде всего следует отметить значительный отрыв в итогах прорастания семян в пробах с малым и средним разведением микроудобрения по сравнению с контролем. Данный результат позволяет предположить, что в таких концентрациях (особенно в среднем разведении) удобрение стимулирует прорастание семян рукколы и влияет на повышение процента всхожести.

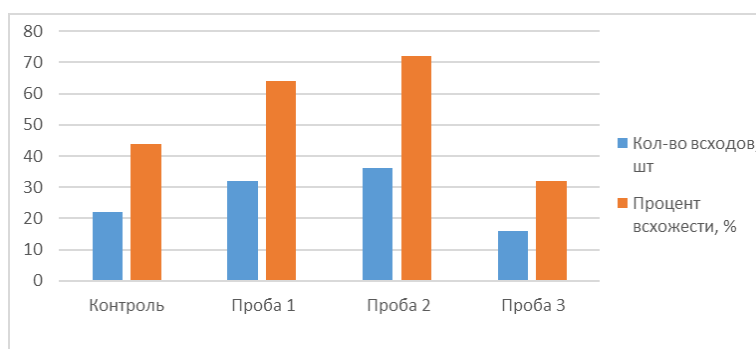


Рис. 12. Гистограмма: итоговая всхожесть и процент всхожести для рукколы (опыт 4)

Однако особенно выделяется значительное отставание в проценте всхожести семян, показанном в пробе 3, – даже по сравнению с контролем. Такой результат может указывать на то, что употребление микроудобрения в более высоких концентрациях может снизить всхожесть семян рукколы.

Полученные для рукколы результаты подтверждают исходное предположение, что использование микроудобрения Trase Mix может быть использовано как стимулятор прорастания семян данной культуры в домашних условиях – но в определённой концентрации.

ВЫВОДЫ

1. Результаты, полученные при проращивании семян бораго в условиях применения микроудобрения Trase Mix, показали, что использование данного микроудобрения может стимулировать прорастание семян и обеспечить больший прирост биомассы сеянцев данной культуры – но в определённой концентрации. Это среднее разведение удобрения, которое соответствует рекомендациям компании (2 мл удобрения на 1 л воды). Использование как меньшей, так и большей концентрации микроудобрения может снизить процент всхожести семян. Данный вывод сделан с учётом повторности проведённого исследования.

2. Полученные для шпината результаты указывают на то, что использование микроудобрения Trase Mix оказывает стимулирующее воздействие на прорастание семян шпината в максимальной концентрации, использованной в опыте (20 мл на 1 л).

3. Полученные для рукколы результаты подтверждают предположение, что использование микроудобрения Trase Mix может стимулировать прорастание семян данной культуры в концентрации 2 мл на 1 воды.

4. В целом проведенное в домашних условиях исследование показало, что микроудобрение Trase Mix в определённой концентрации повышает процент всхожести семян, её динамику и рост сеянцев зеленных культур, использованных в данном исследовании. Однако оптимальные концентрации для проращивания семян данных культур различаются: для бораго и рукколы это разведение, рекомендованное производителем (2 мл на 1 л), а для шпината это более высокая концентрация (20 мл на 2 л). Это указывает на то, что для каждой зеленой культуры целесообразно проводить испытания воздействия различных доз удобрения на прорастание семян.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные результаты являются пробными, они нуждаются в многократной проверке для окончательного выбора рекомендуемого разведения удобрения. Вместе с тем, они могут быть использованы для дальнейшего подбора оптимальных концентраций данного микроудобрения для выращивания зеленных культур.

Для дальнейших опытов целесообразно увеличить выборку (количество семян в каждом опытном образце), чтобы повысить статистическую значимость результатов. Кроме того, полученные в данном исследовании хорошие результаты при проращивании семян шпината при максимальной использованной концентрации удобрения позволяют предположить, что в последующих опытах с другими зелеными культурами целесообразно было бы применить более высокие концентрации микроудобрения, чтобы выявить оптимальную концентрацию для стимуляции прорастания семян.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биология. Современная иллюстрированная энциклопедия / Гл. ред. Горкин А.П. М.: Росмэн-Пресс, 2006. 560 с.
2. Битюцкий Н.П. Микроэлементы и растение. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 1999. 232 с.
3. Большой энциклопедический словарь Гл. ред. Акад. А. М. Прохоров. М. - м «Большая Российская энциклопедия» 2002. 1456 с.
4. Ботанический словарь / сост. Анненков Н.И. СПб.: Тип. Имп. АН, 1878. 646 с
5. Дасоян М. А. Химические источники тока. 2-е изд. Л.- Наука, 1969.
6. Доронкина И.Г., Борисова О.Н. Эволюция технологических подходов при решении проблемы твердых бытовых отходов // Сервис в России и за рубежом. 2015. С.102-109
7. Жичкина Л.Н. Экономико-экологическая и энергетическая эффективность систем обработки почвы // Стабилизация аграрного производства в рыночных условиях. Межвузовский сборник научных трудов. – Самара: Самарская ГСХА, 2001.
8. Иллюстрированный определитель растений Карельского перешейка / Под ред. Буданцева А.Л. и Яковлева Г. П. – СПб.: СпецЛит; Издательство СГХФА, 2000.
9. Кравцова М.В., Васильев А.В., Волков Д.А., Башкиров Ю.Ю. Оценка экологических рисков в процессе утилизации твердых бытовых отходов // Известия самарского научного центра Российской академии наук. 2014. Т. 16. № 1(7). С. 1849-1856.
10. Малая советская энциклопедия / Гл. редактор Введенский Б.А., Московская типография, 3-е издание, Государственное научное издательство, 1959.
11. Общая биология. учебник для 10 – 11 классов общеобразовательных учреждений / под ред. Беляева Д.К., Дымшица Г.М. 5-е изд. М.: Просвещение, 2005
12. Ревель С.П, Ревель Ч. Среда нашего обитания. Книга первая. 1995
13. Федеральный классификационный каталог отходов // Приказ Росприроднадзора от 03.06.2016 № 311 «Дополнения и изменения, которые вносятся в федеральный

классификационный каталог отходов, утвержденный приказом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 18.07.2014» Режим доступа: <https://classinform.ru/fkko/48220111532.html>

14. Филиппова Д., Филиппова М. Тестирование микроудобрений, изготавливаемых из использованных батареек, при выращивании различных зеленных культур // Материалы конференции «Балтийский регион: вчера, сегодня, завтра». СПб., 2019.
15. Шелепина Г.А., Турков В.Д. Род *Spinacia* L. — Шпинат // Культурная флора СССР / Под общ. ред. акад. ВАСХНИЛ В. Ф. Дорофеева. Л.: Агропромиздат, 1988. Т. XII. 24
16. Гиренко М.М., Коровина О.Н. Листовые овощные растения (спаржа, ревень, щавель, шпинат, портулак, кресс-салат, укроп, цикорий, салат).

Интернет-ресурсы:

17. Горбунова В. Куда сдать батарейки? Режим доступа: <http://www.proothody.com/article/batareyki-i-zakonodatelstvo>
18. https://gufo.me/dict/biology_modernenc
19. Официальный сайт компании Tracegrow. Режим доступа: <http://www.tracegrow.com/en/welcome>
20. Официальный сайт группы компаний Мегapolis ресурс о переработке батареек и аккумуляторов. Режим доступа: eco2eco.ru
21. Агротехника посева семян рукколы. Режим доступа: <https://www.botanichka.ru/article/rukkola/>
22. Огуречная трава – семена для проращивания. Режим доступа: <https://seemnemaailm.com/ru/borage-talewort.html>
23. Как вырастить шпинат в домашних условиях? Режим доступа: <https://floristics.info/ru/stati/ogorod/3597-shpinat-vyrashchivanie-iz-semyan-v-domashnikh-usloviyakh-i-v-otkrytom-grunte.html>

Руководитель: **Еремеева Елена Юльевна**,
к.п.н., педагог дополнительного образования
ЭБЦ «Крестовский остров»



По итогам защиты конкурсной работы Арсений Минин стал призёром финального этапа Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей среды «Открытие 2030» 2023 г. в номинации «Обращение с отходами».

ПРИРОДА, КУЛЬТУРА, ЭТНОС

Лучшие практики работы учащихся в области этноэкологии
и экологического краеведения, сохранения природного и культурного наследия
народов России

УДК 908

Жемчужины земли Лутугинской (описание эколого-просветительского маршрута)

The pearls of the land of Lutugino
(a description of an environmental and enlightening route)

Кирилл Мисько, Артём Свидовский
обучающиеся

Государственное общеобразовательное учреждение Луганской Народной Республики
«Лутугинский учебно-воспитательный комплекс школа-лицей»,
г. Лутугино, ЛНР

Kirill Misko, Artyom Svidovskiy
students

Lutuginsky educational complex school-lyceum,
Lutugino, Lugansk People's Republic

Аннотация. В статье представлен эколого-просветительский маршрут «Жемчужины земли Лутугинской» (Луганская Народная Республика). Описаны природные условия местности, растительный покров, водные и геологические объекты, этнические особенности населения. Приведены исторические сведения о районе. Представлены особо охраняемые природные территории. Рекомендован маршрут для туристов с остановками, где можно подробнее ознакомиться с памятниками истории и культуры, с интересными растениями, с историей промышленного освоения территории, религиозными святынями, археологическими объектами.

Ключевые слова: краеведение; экологическое просвещение; растительный покров; история; туризм

Abstract. The article presents the environmental and enlightening route "The pearls of the land of Lutugino" (Luhansk People's Republic). The natural conditions of the area, vegetation cover, hydrological and geological objects, ethnic characteristics of the population are described. Historical information about the area is given. Local specially protected natural territories are presented. The route is recommended for tourists with stops where you can learn more about historical and cultural monuments, interesting plants, the history of industrial development of the territory, religious shrines, archaeological sites.

Keywords: local history; environmental enlightenment; plant cover; history; tourism

Лутугино, Лутугино... Ты солнечный и угольный, с цветущими садами и шумом тополей. Когда бывает тужо мне, иду к тебе, Лутугино, и прохожу по улицам памяти моей...

Жить здесь достаточно уютно и спокойно: очень много магазинов и магазинчиков, что-то купить не составляет труда. Город утопает в зелени. Много пятиэтажных и двухэтажных домов, и частный сектор.

Природа – рукой подать, не надо планировать далёкие прогулки. В двадцати минутах – Лутугинское водохранилище. Двадцать минут на автобусе или на маршрутке на юг – Успенское водохранилище. Полчаса езды на восток – Голубое озеро. Сорок минут на машине – и перед вами Каменское водохранилище. В общем, есть где душе развернуться.

Исторически сложилось так, что многие представляют Луганщину довольно неприглядным краем, и никогда не видел воочию, провозглашают мысленный приговор. Что-то вроде «трубы и терриконы, что я там не видел?» В то же время на нашей территории сосредоточены совершенно различные ландшафты, способные удивить контрастами и разнообразием даже искушённого туриста. Здесь есть меловые обнажения над обширными поймами рек севера области; песчаные арены и леса над Северским Донцом; степные балки, населенные сурками и, наконец, необычный ландшафт Донецкого кряжа с холмами на монгольский манер, скалами и глубокими оврагами.

Наш эколого-туристско-краеведческий отряд «Эврика» прошёлся по всем тропкам-тропинкам Лутугинщины. В «копилке» отряда – флористические описания самых живописных территорий (балок, оврагов, отрогов Донецкого кряжа, водоохранных территорий водохранилищ). За годы изучения природы, мониторинга состояния природных комплексов и популяций редких и охраняемых видов растений наработан большой научный материал. Мы участвуем в пополнении Красной книги Луганской Народной Республики. Данный эколого-просветительский маршрут разработан и описан по результатам полевых исследований, работой с литературными источниками, беседами с местными жителями, изучения музейных экспонатов.

ОБЩИЕ СПРАВОЧНЫЕ СВЕДЕНИЯ О МАРШРУТЕ

Данный маршрут рекомендован для владельцев личного автотранспорта (продолжительность 30 минут) и велосипедистов (продолжительность 1,5 часа).

Протяжённость активной части маршрута: 20 км.

Физическая подготовка участников, совершающих путешествие:

- на личном автотранспорте не требуется;
- на велосипедах требуется.

Старт – автостанция г. Лутугино.

Конечный пункт – с. Первозвановка.

Экскурсантам из Луганска можно с Первозвановки возвращаться по грунтовой дороге через аэропорт или с. Красное Краснодонского района.

Рекомендуемое время года для экскурсии: с марта по октябрь.

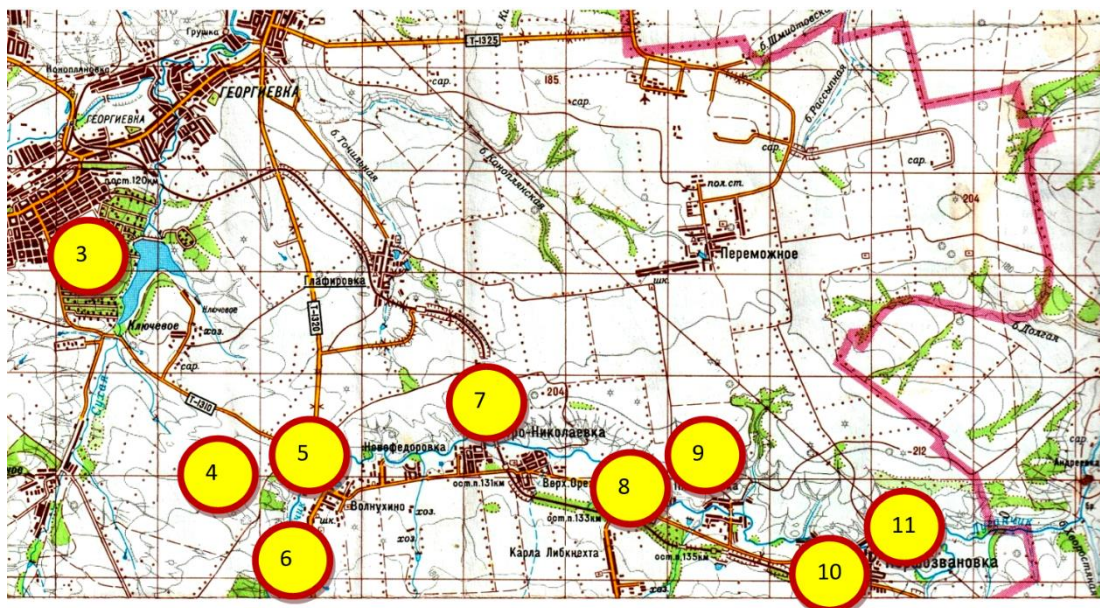


Рис. 1. Нанесённые на карту объекты 3–11 для посещения на маршруте

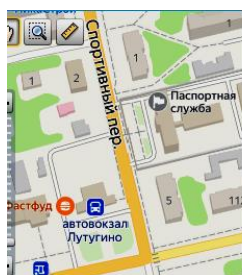
Наиболее интересные объекты (Рис. 1):

1. Возле автостанции: берёзовая роща, спортивно-оздоровительный комплекс (Стадион ДЮСШ).
2. Сквер Н. Курченко (биоразнообразие лиственных пород).
3. Обелиск, Лутугинское водохранилище.
4. Волнухинский курган – разнотравно-типчаково-ковыльные, типчаково-ковыльные, каменистые степи.
5. Волнухинский карьер.
6. Храм Почаевской иконы Божией Матери.
7. Ботанический заказник местного значения «Волнухинский».
8. Первозвановское водохранилище.
9. Ботанический заказник «Добрянские горы» – разнотравно-типчаково-ковыльные степи.
10. Село Первозвановка: Храм Андрея Первозванного, Музей хлеба в Первозвановской школе, парковая зона.
11. Ландшафтный заказник местного значения «Первозвановский».

ЭКОЛОГО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИЙ МАРШРУТ

1. Старт маршрута

Отъезжаем от автовокзала, поворачиваем направо и едем вверх по пер. Спортивному: справа стадион «Металлург», ДЮСШ. Поворачиваем на ул. Гагарина. Возле домов растут фруктовые деревья (мы насчитали 74). Обратите внимание на палисадники домов – есть чему поучиться.



2. Сквер Н. Курченко

Остановку делаем возле сквера Н. Курченко. Надежда Владимировна Курченко – советская стюардесса, пытавшаяся предотвратить угон рейса 224 «Аэрофлота» в 1970 году. Предупредив экипаж, она стремилась перекрыть вход в кабину пилотов, которые в то время обычно не запирались. Была убита в схватке с одним из угонщиков. Указом Президиума Верховного Совета СССР за мужество и отвагу Надежда Курченко награждена боевым орденом Красного Знамени.



Площадь сквера 5000 м². Всего на его территории произрастает 156 деревьев и кустарников. Деревья – неотъемлемая часть природы, истории, быта и культуры народа. Они согревали, кормили и защищали наших предков, верно служат нам и теперь, дарят наслаждение и вдохновение, учат наблюдательности и мудрости.

Каждая древесная порода – уникальное творение природы и имеет свою «биографию и географию», историю возникновения и расселения. Мы справедливо называем зелёные насаждения гигантским фильтром, который очищает воздух. Откуда у наших зелёных друзей эта чудесная способность? И какую роль в улучшении микроклимата города играют разные виды деревьев, кустарников и других растений, украшающих городские улицы, площади, скверы, мемориальные комплексы?

Мы хотим не только ознакомить вас с зелёными и голубыми жемчужинами нашего региона, но и вызвать интерес к биологическому разнообразию, показать, какую роль оно играет в жизни человека, предложить задуматься об ответственности, которую мы несём за его состояние.

3. Обелиск, Лутугинское водохранилище

Продолжаем движение по ул. Гагарина до автотрассы Лутугино – Волнухино (Т-1310). Затем поворачиваем направо и где-то через километр сворачиваем налево и перед нами **Обелиск**. Памятник воинам-землякам, погибшим в годы Великой Отечественной войны, расположен на открытом пространстве степи вне жилой застройки возле автодороги Лутугино – Лесное. Художественный комплекс памятника располагается на прямоугольной площадке, по краям которой высажены деревья. В центральной части дальней стороны площадки установлена высокая стальная стела с изображённым в верхней части орденом Великой Отечественной войны. По бокам от стелы и сзади неё на бетонных постаментах, облицованных гранитом, установлены мемориальные плиты из металла. На них выбиты имена и фамилии советских солдат и офицеров, погибших в годы Великой Отечественной войны. Памятник был установлен рабочими Лутугинского завода прокатных валков. Дата установки: 1970 год.



Лутугинщина – наша Родина, родная земля. Здесь жили наши предки. Они защищали её от врагов, чтобы передать нам. Здесь мы родились и сделали свои первые шаги. Эта земля кормит нас и согревает. Сюда мы возвращаемся из путешествий по другим странам и областям. Лутугинщина... Для кого-то это родной дом, тёплый майский ветерок, буйные травы степи и беззаботное детство. Для кого-то – лучи яркого солнца, режущего глаза после мрака забоя угольной шахты, а для кого-то – городской пейзаж с терриконами и заводскими трубами. Есть в нашем крае и множество живописных мест, где можно отдохнуть от городской суеты, побыть наедине с природой. Нам выпало счастье жить на этой земле, любоваться её красотой, пользоваться её дарами. И в наших силах сделать её ещё прекраснее, сохранить её для своих детей и внуков. Чтобы стать настоящим хозяином родной земли, нужно научиться понимать её, узнать законы, обеспечивающие её гармонию, и никогда не нарушать их.

Перед нами открывается панорама **Лутугинского водохранилища**, площадь которого 51 га.

«Водохранилище продолговатое. На одном берегу, который ближе к городку Лутугино, расположены две территории дач: слева – Шахтёрские, справа – Заводские. Между ними есть несколько диких пляжей и один облагороженный, так называемый «Детский». На нём навели сейчас порядок: песочек, беседки, музыка и вкусняшки. Рекомендую отдых на нашем местном Лутугинском водохранилище: красивый ландшафт, вода спокойная, много места на берегу. Наше озеро сейчас облюбовали луганчане, и на выходных много машин и палаток» [14].



Ничто так не умиротворяет человека, как удивительная красота живой природы. Растения являются важнейшими компонентами природы. Они определяют общий вид территории, влияют на другие компоненты, играют большую роль в жизни человека. Характерной чертой флоры нашего края является значительный перевес травянистых растений над деревьями и кустарниками. А вот и первые представители царства богини Флоры:



Ковыль
(Красная книга ЛНР)



Прострел чернеющий
(сон-трава)



Астрагал Хеннинга
(редкое растение)

4. Волнухинский курган

Возвращаемся на автотрассу Лутугино–Волнухино (Т-1310). Не доезжая до автотрассы Луганск-Ровеньки (Т-1320), сворачиваем направо и по грунтовой дороге едем около 1 км. Ориентиры: слева лесополоса из акации, дуба и крымской сосны. Дорога приводит к высоте 235. Это и есть **курган**. Чем интересен этот природный объект? Степи в нашем регионе делятся на разнотравно-типчачово-ковыльные, типчачово-ковыльные и каменистые. На кургане – все три типа степей.



Копеечник крупноцветковый



Гиацинтик Палласа



Ирис низкий



Лён Черняева



Ковыль Лессинга



Астрагал меловой

В степном сообществе главная роль принадлежит злакам, в первую очередь **дерновинным (ковылю и типчаку)**. Выбрав участок, вы должны сначала дать глазомерную оценку соотношения злаков и разнотравья, а затем сделать подсчёт количества стеблей растений каждой группы отдельно (учитываются все растения, в том числе и нецветущие). Если их не менее 20 видов на 1 м² – перед вами разнотравно-типчачово-ковыльная степь.

Затем обращается внимание на пестроту цветущих трав и определяется **аспект** степи по окраске цветков растений, цветущих в данный момент. Господствующей может быть не одна, а несколько расцветок, тогда цвет определяется по их большинству. Например, склон укрыт цветущим ковылём Лессинга и оносмой донской (белый цвет), и на их фоне бросается в глаза жёлтая окраска льна Черняева. В этом случае аспект – бело-жёлтый. Если же к этим двум примешивается и третий, более или менее заметный компонент с синими цветками, например, шалфей поникший, то аспект будет бело-жёлто-синий [9].

Как видите, данный природный объект представляет большой интерес для проведения научно-исследовательских работ. Здесь произрастают 14 редких и охраняемых растений, из них два (астрагал меловой, горичвет весенний) занесены в Красную книгу ЛНР.

Рекомендуем отдохнуть под сенью крымской сосны. Почему? Выделяемые растениями фитонциды обладают способностью очищать воздух от бактерий и насыщать его лёгкими отрицательными ионами. Особенно ярко выражены фитонцидные свойства у хвойных пород. Первое место по фитонцидам занимает туя, затем идут сосна, ель, пихта, можжевельник.

А на это дерево просим обратить особое внимание. Робиния («белая акация») характеризуется сильным противомикробным и противовирусным действием. Для приготовления целебного состава нужно 1 ч. л. продукта залить кружкой кипячёной воды, настоять, а затем потреблять трижды в день. Эта же масса может быть использована для полоскания горла, что позволит уменьшить боль и снять воспаление. Ещё робинию можно использовать вместо снотворного и успокоительного средства. К сожалению, сегодняшний ритм жизни серьёзно отражается на психике и нервной системе человека. Поэтому даже при отсутствии тревожных проявлений рекомендуется время от времени принимать чай на основе цветков данного дерева. При этом достаточно заваривать щепотку цветков в кипятке, добавляя мёд и лимон. Такой состав лучше всего выпивать на ночь, поскольку чай может привести к сонливости. Напиток позволит снять напряжение, устранить стресс, избавить от раздражительности. Особенно полезно принимать такой состав при умственных и психологических нагрузках [1], [7].



Робиния («Белая акация»)

5. Волнухинский карьер

Первое, что бросается в глаза при въезде в с. Волнухино, это предприятие по добыче песчаника. На первый взгляд ничего особенного: предприятие как предприятие, мало ли таких, на индустриальном Донбассе. А когда подходишь чуть поближе, глазу открывается сияющее небесно-голубым цветом озеро. А каменистые пейзажи вокруг наводят на мысль о горном озере где-то в окрестностях Женевы или Байкала, заставляя снова и снова вглядываться в окружающие красоты и не верить своим глазам.



И только ржавеющие по берегам останки промышленной техники раскрывают тайну возникновения данного озера. Во времена перестройки здесь находилось крупное предприятие по добыче песчаника. Добравшись на внушительную глубину около 40 метров, рабочие наткнулись на подземные источники. День за днём родники подтапливали карьер, но рабочие не сдавались – упорно откачивали воду насосами и продолжали рыть. С развалом СССР финансирование прекратилось, котлован опустел. Буквально за два года безжизненная яма превратилась в живописное озеро с лазурной водой. Вода прозрачная, и когда там нет людей – видимость достигает 10 м.

Дайверы ныряют здесь с аквалангами в поисках брошенной рабочими техники. На дне есть даже «скелеты» нескольких бульдозеров и куча строительного хлама. Почему у воды такой необычный голубой цвет, точно не знает никто. Одни говорят, что это подводные микроорганизмы, другие – то, что в котловане каменистое дно и поэтому вода не мутнеет. Как бы там ни было, но гладь озера действительно сияет первозданной чистотой, отражая окрестные «горные» пейзажи. Роль гор исполняют изрытые промышленниками обрывистые края карьера и

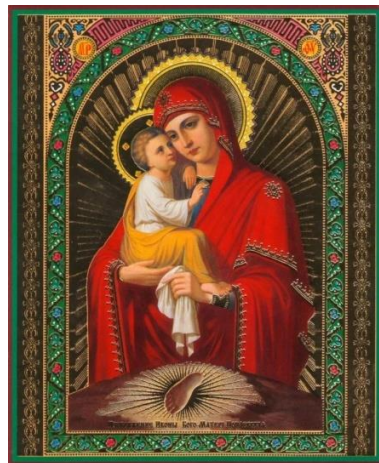
виднеющиеся вдали терриконы. Кто бы мог подумать: где, казалось бы – процветает индустриальная промышленность – обнаружен уголок рая [14].

6. Храм Почаевской иконы Божией Матери

В селе Волнухино Дома Господнего никогда не было. Негде было помолиться, поставить свечу, причаститься. 2010 год стал знаменательным для волнухинцев – здание бывшего клуба было передано в постоянное пользование волнухинской православной общине, и начал возрождаться Храм, названный в честь Почаевской иконы Божией Матери.

Почаевская икона является одним из наиболее почитаемых образов Божией Матери. Реликвии поклоняются как православные люди, так и сторонники католицизма. Эта древняя святыня известна не только в России, но и в других странах, где основной верой признано христианство. На протяжении многих веков лик Богородицы являет праведникам свою чудотворную силу, исцеляет от тяжёлых болезней, помогает бороться с несправедливостью, спасает от разных бед.

Почитают эту великую святыню несколько раз в году. Празднование иконы проводится 13 апреля (переходящая дата), 5 августа и 21 сентября. Почаевская икона Пресвятой Девы несёт в себе глубокий смысл. Лик Богородицы, изображенный на ней, символизирует всеобъемлющую любовь, безграничное божественное милосердие; прощение всех, приходящих к Господу с чистым сердцем; защиту и благословение на благие дела [14].



7. Ботанический заказник местного значения «Волнухинский»

Посетив Храм, едем назад (около 500 м) и поворачиваем направо на автотрассу Т-1310 (Лутугино – Первоозвановка). Проезжаем Новофёдоровку (слева – сельсовет, почта), Петро-Николаевку (народное название Суворовка). Слева макаронная фабрика «Альпина», перед переездом сельская библиотека.

Вы спросите: «Что же здесь интересного?» Оказывается, за Петро-Николаевкой «спрятался» Ботанический заказник местного значения «Волнухинский». Площадь – 355 га. Заказник расположен на левом берегу р. Луганчик. Рельеф представляет собой крутой склон, расчленённый оврагами. По дну оврагов текут ручьи, которые питаются подземными источниками.

Растительный покров этого участка – это комплекс фитоценозов, среди которых преобладают флористически богатые типчакowo-ковыльные степи. По дну оврагов и балок образовались лесные ценозы с доминированием лоха узколистного. Возле ручьёв имеются переувлажненные участки с луговой, лугово-болотной и болотной растительностью. На территории заказника произрастают редкие и охраняемые виды растений ЛНР: пырей ковылелистный, адонис весенний, шафран сетчатый, тюльпан змеелистный, тюльпан Шренка, сон-трава луговая [11], [12], [13].

На территории заказника ботанического есть самовольно разработанные котлованы по добыче камня-песчаника, которые осуществлялись до организации настоящего заказника. Если появится желание посетить ботанический заказник, вам придётся



Адонис весенний



Тюльпан Шренка



Сон-трава луговая

пересечь железную дорогу (слева ост. п. 131 км) и свернуть на грунтовую дорогу слева (в сторону кладбища). Переправляйтесь через р. Луганчик и поднимаетесь вверх по склону. И перед вами вторая часть заказника (первая на другой стороне железной дороги) [9], [10].

8, 9. Первозвановское водохранилище. Ботанический заказник «Добрянские горы»

Дальше движемся по автодороге Т-1310 на восток параллельно ж/д ветке Лутугино – Изварино, открытой в 1914 г. Оставляем слева с. Верхняя Ореховка (Добрянка). Через 5 км слева открывается панорама на Первозвановское водохранилище и ботанический заказник местного значения «Добрянские горы» [4], [3].

Первозвановское водохранилище... «Добрянские горы». Это своего рода визитная карточка нашего региона... Проходите по дамбе, опускаетесь вниз, переходите по камням р. Луганчик и по ложбине поднимаетесь вверх.

И вот вы в царстве богини Флоры. Перед вами ботанический заказник «Добрянские горы».

«Какая красота вокруг! Забываешь обо всем на свете. Не нужна ни рыбалка, ни вся мирская суета. Впервые прочувствовал на себе слияние с природой. Впечатлений, конечно, по колено, но где-то к середине поездки начинаешь осознавать, что скоро это закончится, в понедельник на работу, и охватывает грусть-тоска лютая-прелютая. Но тут же себя одёргиваешь: я же ещё здесь, я ещё живу, и природа во мне, а я в ней. Рекомендую всем, кто забыл об ощущениях свободного, тихого, светлого и прекрасного природного шарма. Лучше, конечно, это семейный отдых, чтобы и наши дети узнали, что бывает так первобытно и безгранично свободно. Что мир не заканчивается, где заканчиваются стены и дороги» [14].

И среди этого великолепия курганы... курганы... курганы... Курганы связаны с погребениями кочевых народов. Тут раньше были половецкие святилища. В селе Пятигоровка ещё недавно стояли две половецкие каменные статуи, привезённые местными жителями с прилегающих степных курганов. Сейчас они в Музее под открытым небом на территории Луганского педуниверситета.

10. Село Первозвановка

Продолжаем движение по автодороге Т-1310. Проезжаем с. Пятигоровка (слева). Село основано, ориентировочно, в середине XVII века. На старом кладбище есть могильная плита с конечной датой 1764 год.

Вначале было поселение Харцызская, затем Барановка (Барановка – это хутор, находившийся в западной части поселения и названный по имени хозяина хутора), а затем, в конце XVIII века, осталось название Пятигорское. Основание: если смотреть с юга, то создаётся впечатление, что село охраняют пять холмов. Село протянулось вдоль русла р. Луганчик, и все улицы, кроме Заречной, расположены на правом берегу [2].

На севере – балка Харцызская и от неё ответвляется балка Красная. Красная – это значит красивая. Да, эта балка очень красивая, когда цветёт ковыль. Есть и второй вариант: в верховьях этой балки была могила Красная. Почему так названа – никто не знает.

А вот и Первозвановка...

Церковь (в настоящее время Свято-Андреевский храм) освящена 29 февраля 1893 г. Поэтому село переименовано – в честь апостола Андрея Первозванного – Первозвановка.



Первозвановское водохранилище



«В гостях у богини Флоры»



Что интересного можно увидеть в Первозвановке? Посетить Музей хлеба в школе, дендрарий. Отдать дань павшим в годы Великой Отечественной войны и в 2014 г. Если повезёт, увидеть занятия клуба «Эдельвейс». А не повезёт – прогуляться по парковой зоне (ей может позавидовать любой населённый пункт). А также попытаться пройти полосу препятствий.

В парковой зоне произрастают верба, сосна, вяз гладкий, тополя пирамидальный и раскидистый, туя, абрикос, шелковица, живая изгородь из бирючины. Поэтому здесь заниматься и просто отдыхать комфортно, потому что все они стоят на защите здоровья жителей села.

Да и всё село, если присмотреться, утопает в зелени.

11. Ландшафтный заказник местного значения «Первозвановский»

Если ещё есть силы, езжайте к мосту через р. Луганчик и по грунтовой дороге поднимитесь наверх. Перед вами ландшафтный заказник местного значения «Первозвановский». Площадь – 425,48 га.

Живописный лесостепной ландшафт Донецкого кряжа. Левый склон долины р. Луганчик, расчленённый оврагами и балками, которые иногда имеют вид расщелин, местами с куполообразными холмами. Местами на поверхность выходят обнажения песчаных сланцев в виде каменных стенок и глыб, есть каменистые осыпи. По дну балок и яров текут ручьи, питающиеся подземными источниками.

Растительность заказника представлена разнотравно-типчакково-ковыльной степью и байрачными лесами. Вокруг ручьёв по днищам балок образуются переувлажнённые участки с луговой, лугово-болотной и болотной растительностью.

Разнотравно-типчакково-ковыльная степь заказника представлена формациями ковыля волосатика, ковыля красивейшего, пырея ковылелистного, бородача кровоостанавливающего, мятлика узколистного, пырея ползучего, вейника наземного.

Здесь произрастают редкие и охраняемые растения: ковыль волосатик, ковыль красивейший, пырей ковылелистный, шафран сетчатый, тюльпан змеелистный, тюльпан дубравный, тюльпан Шренка, рябчик русский, сон-трава луговая, синяк русский, миндаль низкий [9], [10].

На данной территории в настоящее время произрастает около 100 видов лекарственных растений [5]. Их условно можно разделить на 3 группы.

Первая группа – общедоступные растения, которых могут собирать все (шиповник, боярышник, репейничек обыкновенный, крапива двудомная, донник лекарственный, земляника, липа сердцелистная, пижма обыкновенная, подорожник большой, полынь горькая, тысячелистник обыкновенный, цмин песчаный, чистотел большой и др.).



Растительное разнообразие заказника «Первозвановский»

Ко второй группе относятся растения, сбор которых **регулируется специальным разрешением** аптекоуправления или природоохранных органов (девясил высокий, дуб обыкновенный, зверобой обыкновенный, мать-и-мачеха, тимьян ползучий, чабрец Маршалла, ольха серая и др.).

Третья группа – **запрещённые к сбору** в естественных местообитаниях **растения-«краснокнижники»** и растения, охраняемые по решению областных органов: астрагал шерстистоцветковый, горичвет весенний и волжский, душица обыкновенная, золототысячник малый, хохлатка Маршалла, чабрец меловой и др.



Растения-«краснокнижники»: Чабрец меловой, Золототысячник малый, Душица обыкновенная

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пройдя этот маршрут, вы сможете убедиться в том, что практически все природные объекты, которые вы увидели, являются резервантами природной растительности, что они сохранили особенности зональных степных растительных сообществ, в состав которых входят лекарственные (65%), медоносные (60%), кормовые, декоративные (40%), витаминные, пищевые растения.

Фауна представлена, главным образом, степными и некоторыми лесными животными, однако дикая фауна бедна. Насчитывается около 50 видов птиц, млекопитающих – около 25 видов, пресмыкающихся – 5 видов и 23 вида рыб. Из хищников встречаются волк, лисица, ласка и др. Среди грызунов наиболее распространены заяц, сурок, хомяк, крот и т.д. Из пернатых хищников водятся кобчики, ястребы, орлы-могильники. Балки (байраки) обильно населены

полезными и певчими птицами: жаворонками, перепелами, соловьями, дятлами, синицами, совами и многими другими [8]. В водохранилищах, небольших водоёмах много разной рыбы.

Вот и закончилось наше путешествие... Устали? Понравилось? Всех ждем в гости к нам, в Лутугинский край. Вы узнаете, что это край не только «угля и металла». Здесь необыкновенная природа, великолепное место отдыха, прекрасные и живописные места.

Мы делимся своими наработками с Министерством природных ресурсов и экологической безопасности Луганской Народной Республики, Государственным учреждением дополнительного образования Луганской Народной Республики «Республиканский центр эколого-натуралистического творчества», учеными-ботаниками Луганских университетов, представляем исследования на ежегодной республиканской научно-практической конференции «Природа родного края».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас медоносных растений Украины / Л.И. Боднарчук, А.Т. Соломаха, А.М. Илляш та ін.. К.: Урожай, 1993. 272 с.
2. Высоцкий В.И. Исторические аспекты топонимов Луганщины. – Луганск: Шлях, 1999. 95 с.
3. Гуленкова М.А., Красникова А.А. Летняя полевая практика по ботанике: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по спец. № 2121 «Педагогика и методика нач. обучения». – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1986. – 175 с.
4. Заповедная природа Донбасса. Донецк: Донбасс, 1987.
5. Лекарственные растения Донбасса / [Ивашин Д.С., Катина З.Ф., Рыбачук И.З., Иванов В.С., Бутенко Л.Т.]. Донецк, Донбасс, 1968. 360 с.
6. Луганська область. Атлас / під ред. к.г.н. Т. І.Слоньової. – К.: ДНВП «Картографія», 2004.
7. Определитель растений лесов УССР. Под. ред. А.Л. Бельгарда. – К.: Вища школа. Головное изд-во, 1984. 343 с.
8. Панченко С. Г. Птицы Луганской области. Издание 2-е, дополненное. Харьков: Коллегиум, 2016. 324 с.
9. Природно-заповедный фонд Луганской области / Справочник / [Арапов А.А., Сова Т.В. и др.] – Луганск: ОАО «ЛОД», 2008. 224 с.
10. Редкие и исчезающие растения Луганской области / А.М.Конопля, Г.Я. Исаева, Н.И. Конопля, В.М. Остапко. Донецк: Издательство «Укрнтэк», 2003. 340 с.
11. Рослини з регіонального переліку, що підлягають особливій охороні в Луганській області / Під загальною ред. О.І. Соколової, О.А. Арапова. Луганськ: Вид-во «Виртуальная реальность», 2013. 228 с.
12. Фисуненко О.П., Жадан В.И. Природа Луганской области. Луганск: ЛГПУ им. Т.Г. Шевченко, 1994. 232 с.
13. Шанцер И.А. Растения средней полосы Европейской России. Полевой атлас. 3-е изд. М.: Т-во научных изданий КМК. 2009. 470 с.
14. Интернет-ресурсы:
 - сайт Министерства природных ресурсов и экологической безопасности Луганской Народной Республики: <https://mprlnr.su>
 - <https://otzovik.com/review/8478001.html>
 - https://moya-planeta.ru/reports/view/volnukhino_20_km_ot_luganska_12701
 - <http://lutuginno-bлаго.org.ua/xrami-blagochinny/khram-volnukhino.html>

По всему тексту работы – авторские фото, сделанные членами эколого-туристско-краеведческого отряда «Эврика».

Руководитель: **Шамала Михаил Михайлович**,
руководитель эколого-туристско-краеведческого отряда «Эврика» Государственного общеобразовательного учреждения Луганской Народной Республики «Лутугинский учебно-воспитательный комплекс школа-лицей»



По итогам защиты конкурсной работы Кирилл Мисько и Артём Свидовский стали призёрами финального этапа Всероссийского конкурса «Моя малая родина: природа, культура, этнос» в номинации «Эко-гид» 2023 г.

ТЕХНОЛОГИИ ОБРАЗОВАНИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Статьи по ведению методической и организационной работы в сфере дополнительного образования детей естественнонаучной направленности

УДК 741.02:374

Рисование биологических объектов

Drawing biological objects

Федорчук Анна Михайловна

методист

муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Станция юных натуралистов города Макеевки»,
г. Макеевка, Донецкая Народная Республика

Anna Fedorchuk

Methodologist

Station of Young Naturalists of the town of Makeevka,
Makeevka, Donetsk People's Republic

Аннотация. Показано значение рисования для изучения живых организмов. Наибольшие возможности для овладения навыками рисования биологических объектов предоставляет обучение в рамках дополнительного образования. В статье описаны особенности биологического рисунка и требования к нему, дана схема этапов работы над рисунком; представлены упражнения, которые могут облегчить работу над биологическим рисунком на занятиях кружка.

Ключевые слова: рисование; биологические объекты; дополнительное образование; естественнонаучная направленность; методические рекомендации

Abstract. The importance of drawing for the study of living organisms is shown. The greatest opportunities for mastering the skills of drawing biological objects are provided by training within the framework of supplementary education. The article describes the features of the biological drawing and the requirements for it, a diagram of the stages of work on a drawing is given; exercises are presented that can facilitate the work on biological drawing in training sessions of a study group.

Keywords: drawing; biological objects; supplementary education; natural science orientation; methodological guidance

ЗНАЧЕНИЕ РИСУНКА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

При изучении живой природы особое внимание необходимо уделять рисунку биологических объектов и структур. С этим утверждением согласны и школьные учителя, и преподаватели высших учебных заведений. Во многих руководствах к практическим занятиям в ботанике, зоологии прямо указывается необходимость рисунка как формы представления результатов изучения того или иного объекта. Кроме того, рисунок – не только метод фиксации результатов наблюдения, но и, в первую очередь, метод исследования. В процессе зарисовки объект анализируется более внимательно и подробно, внимание фокусируется на тех деталях, которые ускользают при простом рассматривании или словесном описании [2, 3].

По образному выражению учёного-ботаника С.Г. Навашина, «рисунок – язык морфологии» [2]. Морфология – наука о строении и форме живых организмов. Она изучает закономерности внешнего и внутреннего строения и разнообразия форм живых организмов (форму, структуру, цвет и т.д.) – именно то, что можно увидеть. Морфология является одним из основополагающих разделов в таких науках, как ботаника и зоология. Очень много внимания морфологии уделяется при изучении гуманитарной и ветеринарной медицины.

Умение делать зарисовки необходимо и в других биологических науках.

Навык рисования биологических объектов необходим школьникам, которые собираются поступать в высшие и средне специальные учебные заведения по профилю «Медицина», «Биология», «Сельское хозяйство». На практических занятиях рисование объектов – один из важных способов фиксации информации.

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСОБРАЗНОСТЬ. РОЛЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Впервые с биологическим рисунком как методом изучения морфологии организмов обучающийся сталкивается в школе на уроках природоведения и биологии. К сожалению, обучающиеся в этом возрасте ещё не знакомы с приёмами технического рисунка, а художественные способности развиты далеко не у всех. В результате необходимость зарисовки таких непривычных объектов, как биологические структуры, приносит негативные эмоции [4].

Абсолютно необходимыми, особенно на начальных этапах, являются помощь и содействие педагога.

Дополнительное образование должно обеспечивать необходимые условия для всестороннего развития личности ребёнка, помогать в его профессиональной ориентации, творческой самореализации.

Обычно рисованию растений и животных в науке и школе уделяется недостаточное внимание из-за недостатка времени на уроке. В кружке эколого-биологического направления можно развить навык рисования при регулярном использовании заданий по изображению животных и растительных объектов [5].

Часто встречается ситуация, когда ребёнок не считает себя способным к рисованию и поэтому зарисовка объектов вызывает определённые трудности психологического характера. Как показывает опыт, в их основе лежит страх, что на «некрасивый» рисунок будет негативная реакция преподавателя.

Для того, чтобы снять барьеры психологического характера, необходимо перед использованием рисунка на занятии озвучить требования, которым он должен отвечать. Кроме того, педагогу во время занятия обязательно и самому изображать объекты на доске перед тем, как обучающиеся приступят к рисованию или одновременно с ними.

Рисование биологических объектов позволит развить у обучающихся такие положительные качества, как любовь и бережное отношение к природе родного края, желание прийти ей на помощь.

ИНСТРУМЕНТЫ И МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ РИСОВАНИЯ

Наметить расположение рисунка на листе нужно заранее, чтобы быть уверенным, что он не выйдет за край листа рядом с каждым рисунком, если на одном листе изображено несколько разных объектов.

Создание таких иллюстраций требует от автора-художника понимания морфологии растений, доступа к натурным (живым природным) образцам или гербариям (образцам, засушенным для сохранности). Ботанические иллюстрации зачастую создаются в совместной работе художника-иллюстратора и консультанта-ботаника.

Для рисования потребуются следующие материалы и принадлежности:

- альбом или листы плотной бумаги (чертёжной или ватмана) формата А4;
- тетрадь в клетку;

- карандаши: твёрдый – Т(2Н или Н); средний – ТМ (НВ); мягкий – М (2В или В);
- резинка (ластик) для стирания карандаша;
- тонкий фломастер с толщиной стержня 0,5–0,2 мм (линер или рапидограф) или гелевая ручка – чёрные;
- цветные мягкие карандаши или гелевые ручки.

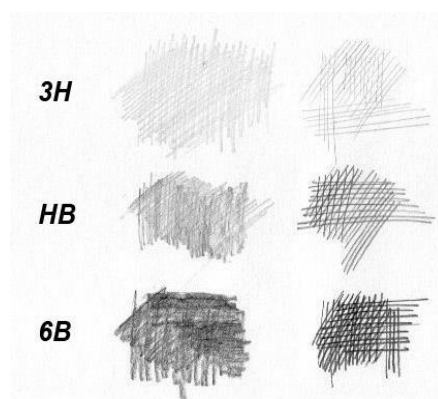
Использовать тонкую «ксероксную» бумагу для рисования нецелесообразно, поскольку она плохо держит частицы графита (рисунки легко размазываются и кажутся более бледными), а также плохо выдерживает стирание резинкой. Плотность бумаги должна быть минимум 100 г/м², а лучше 120 г/м², а сама бумага – слегка шершавой (не мелованной). На такой бумаге можно работать с меньшим нажимом, при этом штрихи и линии будут отчётливыми.

Т (Н) – твёрдый карандаш, он даёт тонкие, светлые линии. С помощью него можно проводить вспомогательные линии. Твёрдым карандашом нужно проводить линии без нажима, поскольку он может отставить глубокие борозды.

Свежезаточенный твёрдый карандаш нужно слегка затупить о бумагу, иначе даже при небольшом нажиме он легко царапает бумагу.

Самый часто используемый при создании рисунка карандаш – **средний ТМ (НВ)**. Этим карандашом прорисовывают основу, форму рисунка. Рисовать нужно хорошо заточенным карандашом без сильного нажима.

М (В) – мягкий карандаш оставляет насыщенные, слегка рыхлые линии. Нужен для окончательной доработки рисунка. Необходимо следить, чтобы мягкий карандаш был остро заточен, поскольку, затупившись, он оставляет толстые и «грязные» линии. Вместо мягкого карандаша можно использовать чёрную гелевую ручку или линер.



*Рис. 1. Штриховка карандашами разной твёрдости
а – боковой поверхностью грифеля, б – острым концом грифеля
(masterkrasok.ru)*

ОСНОВЫ ТЕХНИКИ РИСОВАНИЯ КАРАНДАШОМ

Линия – одно из основных изобразительных средств, использующихся в рисовании. Она может быть жёсткой и мягкой, прямой и дугообразной, может проводиться с легким или сильным нажимом и т. д. Наброски, обозначающие общие контуры будущего рисунка, делаются тонкими, лёгкими линиями со слабым нажимом. Таким же образом наносятся на лист вспомогательные линии, которые позволяют, например, соблюсти пропорции. Впоследствии эти лишние детали легко можно стереть ластиком.

Линию можно проводить, как не отрывая руку от бумаги, так и серией коротких линий. Непрерывным движением рисуют окружности, округлые детали, прямые линии. Рисование без отрыва карандаша от бумаги требует большой скорости – иначе линия получится дрожащей и неуверенной. Для начинающих лучше использовать использование рисование линий прерывистыми движениями карандаша с последующей обводкой гелевой ручкой или линером.

Линиями изображают контуры фигуры. Часто на детском биологическом рисунке можно обойтись только линиями.

Для того, чтобы показать тени, полутона и т.п., используют штриховку. В академическом рисунке штрихи – это короткие параллельные линии, расположенные очень близко друг к другу – так, чтобы получилось «штриховое пятно». Классическая штриховка требует долговременной практики, тогда она получается равномерной и аккуратной. На первых этапах это трудоёмкое занятие: штрихи накладываются в несколько слоёв в разном направлении.

При рисовании биологических объектов классическую штриховку использовать нецелесообразно. Лучше использовать более простые способы, используемые в техническом рисунке или при рисовании тушью:

- шатировка (штриховка вертикальными или горизонтальными параллельными линиями) (см. Рис. 2а).
- точечное оттенение (см. Рис. 2б).

Так, для того, чтобы изобразить плоскую поверхность, штрихи должны быть прямыми, для изображения кривых изогнутыми, повторяющими направление контурной линии. Стоит также избегать штрихования «ёлочкой»: оно разрушает форму изображённых предметов.

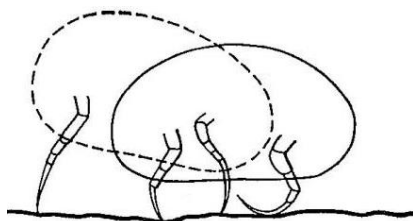


Рис. 3. Схема передвижения рачка *Cypripedium* по субстрату (из Р. Schultze)

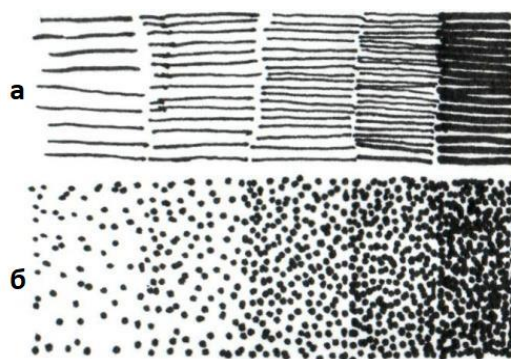


Рис. 2. Типы штриховки с помощью параллельных линий и точек

Биологические рисунки могут выполняться в виде схематических изображений – с использованием минимального количества необходимых деталей (когда необходимо продемонстрировать процесс). Для схем используются изображения линиями без теней.

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОГО РИСУНКА И ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К НЕМУ

Рисунок – изображение на плоскости, созданное средствами графики. Рисунки можно разделить на художественные, декоративные и технические. Художественные рисунки направлены на образное отображение действительности, декоративные предназначены для украшения, технические рисунки используются во многих отраслях деятельности, когда нужно отобразить внешний вид объекта с практическими целями.

Биологический рисунок является, по сути своей, *техническим* рисунком [3], которым называют наглядное изображение, выполненное без применения чертёжных инструментов, в глазном масштабе, с соблюдением пропорций и возможным оттенением формы. В отличие от конструктивных рисунков, необходимых в промышленности, архитектуре и т.д., в биологическом рисунке редко используются простые геометрические фигуры. Формы часто плавные, «неправильные», округлые, часто используются кривые линии.

Требования к технике исполнения биологического рисунка:

1. Размер рисунка зависит от степени детализации: чем больше деталей надо показать и чем мельче по размеру объект, тем крупнее рисунок. По размеру рисунок должен занимать от четверти до трёх четвертей листа.
2. Рисунок должен быть размещён на бумаге так, чтобы оставались достаточно широкие поля для подписей.
3. Необходимо тщательное соблюдение пропорций объекта и его частей.
4. Детализация. Степень детализации зависит от целей создания рисунка. В зависимости от назначения он может быть как простым и схематичным, так и отражающим мельчайшие детали строения. Чем больше деталей показано, тем информативнее рисунок.
5. Линии. Каждая линия на биологическом рисунке, как на чертеже, имеет значение. Поэтому линии должны быть чёткими, ровными по толщине, непрерывными везде, где они обозначают замкнутый контур какой-либо структуры.
6. Рисунок должен быть снабжён всеми необходимыми подписями. Подписывают все изображённые детали строения объекта. При этом необходимо следить, чтобы выносные линии однозначно указывали на обозначаемую деталь, были аккуратными, не загромождали рисунок, не пересекались друг с другом.

Требования к подписи к биологическому рисунку:

- у рисунка обязательно должно быть название, в котором указывается объект изображения (вид или род)/название структурной части (части тела, органа, ткани и др.) и краткое описание изображения (например «Строение цветка яблони», «Скелет акулы», «Ромашка лекарственная», «Клетки эпидермиса традесканции виргинской» и т.п.).

- нумерация структурных элементов должна иметь определённый порядок и описывать объект в логической последовательности. Например, при изображении целого растения нумерация идёт в такой последовательности: корень, побег и его части, цветок и его части; при изображении животного – начиная с головного отдела и следуя по оси до хвостового (брюшного у членистоногих); слоистые структуры – в порядке следования слоев и т.д.) [2, 3].

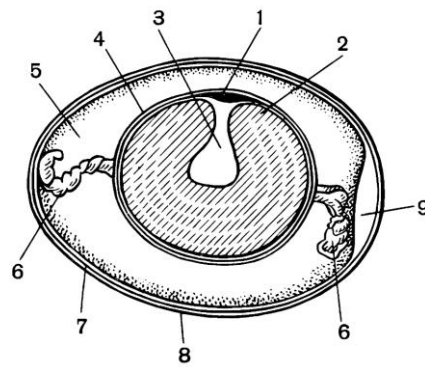


Рис. 186. Продольный разрез через куриное яйцо:
1 – образовательный желток; 2 – «желтый» желток; 3 – «белый» желток; 4 – желточная оболочка; 5 – белок; 6 – халазы; 7 – подскорлуповые оболочки; 8 – скорлупа; 9 – воздушная камера.

Рис. 4. Пример подписи к биологическому рисунку

ЭТАПЫ РАБОТЫ НАД БИОЛОГИЧЕСКИМ РИСУНКОМ

Этап 1. Подготовительный

Перед рисованием биологического объекта необходимо актуализировать знания обучающихся об общем плане строения растения или животного изучаемой группы, повторить названия и взаимное расположение отделов тела отдельных частей, органов.

Эти знания необходимы для сознательного анализа изображаемого объекта. Очень желательно пользоваться морфологическими терминами в объёме, соответствующем возрасту обучающихся.

При рисовании растений обучающиеся должны назвать основные органы растения: корень, побег и его части (узел, междоузлие, лист, почка), соцветие, цветок и его основные части (околоцветник, тычинки, пестики). Если у растения присутствуют видоизменения этих органов, их тоже необходимо повторить. Если необходимо изобразить отдельный орган, также нужно разобрать его строение и назвать основные части.

При рисовании животных обучающиеся должны назвать основные отделы тела животного, указать, что находится в каждом отделе, указать расположение конечностей и назвать их части, если есть придатки (щупальца, антенны и т.д.), их тоже необходимо назвать. Если изображается отдельный орган, нужно описать его составные части.

Например, у позвоночных тело разделяют на головной отдел, на котором находятся органы чувств, туловищный, который несёт конечности, и хвостовой.

У насекомых тело разделяется на голову, которая несёт ротовой аппарат, глаза и антенны; грудь, которая несёт 3 пары конечностей и 2 пары крыльев; членистое брюшко, которое конечностей не несёт. Особенности внешнего строения тела различных групп животных описаны в специальной литературе.

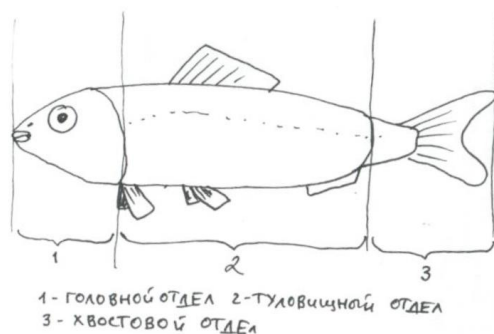


Рис. 5. Общий план внешнего строения костистой рыбы

Этап 2. Аналитическое построение

На этом этапе необходимо перейти к формулировке задания по изображению конкретного объекта. Опираясь на общую схему, важно сначала выделить те особенности строения, которые определяют облик объекта, и показать их биологический смысл. Например, камбала (Рис. 6)

имеет широкое тело, удлинённый спинной и брюшной плавники, веерообразный хвостовой, грудной плавник смещён к середине тела, оба глаза находятся на спинной стороне. Это приспособления к донному образу жизни.

Задача обучающихся на этом этапе – увидеть и отобразить. **Задача педагога** – продемонстрировать этапы построения рисунка, при необходимости дополняя их схемами, то есть изложить методику и порядок работы. По сути, педагог сам беголо выполняет задание. На доске должен остаться весь ряд вспомогательных и промежуточных построений. Очень важно по возможности использовать корректные морфологические термины, в которых описывается тот или иной объект. Очень часто морфологический термин совпадает с геометрической основой формы объекта.

На этом этапе очень хорошо показать детям законченные рисунки либо художников, изображавших те же объекты, либо удачные работы предыдущих школьников. Необходимо постоянно подчёркивать, что хороший и красивый биологический рисунок по сути своей есть исследование (т.е. ответ на вопрос о том, как устроен объект), а со временем научить детей самих формулировать эти вопросы [5].

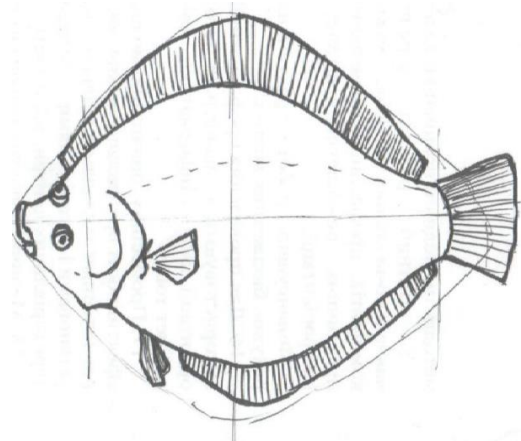


Рис. 6. Внешний вид камбалы

Элементы конструктивного построения

Наметить расположение рисунка на листе нужно заранее, чтобы быть уверенным, что он не выйдет за край листа и будет занимать нужную площадь.

На этом этапе необходимо соблюсти основную пропорцию – соотношение сторон. Проще всего пользоваться методом квадратов: мысленно построить квадрат на более узкой стороне и отметить, сколько таких квадратов помещается в широкой стороне (Рис. 7).

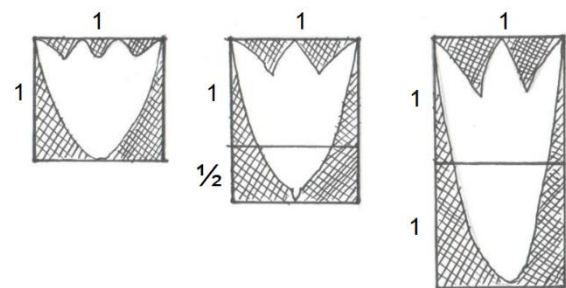


Рис. 7. Пропорции (соотношение сторон) объектов, полученные методом квадратов

Область расположения рисунка нужно намечать тонким карандашом. Её форма зависит от формы объекта, но в основном достаточно использовать квадратные или прямоугольные области.

Если у объекта есть выступающие части (ноги, щупальца, шипы и др.), лучше всего использовать многоугольники: квадратом или прямоугольником обозначить тело, провести линии, примерно соответствующие длине и положению ног (Рис. 8).

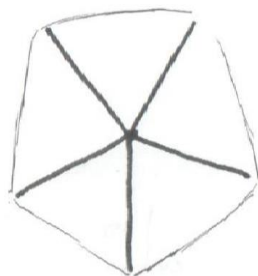


Рис. 9. Примерные области построения для объектов с лучевой симметрией

Также по центру области построения рисунка проводятся осевые линии – горизонтальная и вертикальная (если тип симметрии у объекта двусторонний) или радиальные линии (если тип симметрии – лучевой) (Рис. 9).

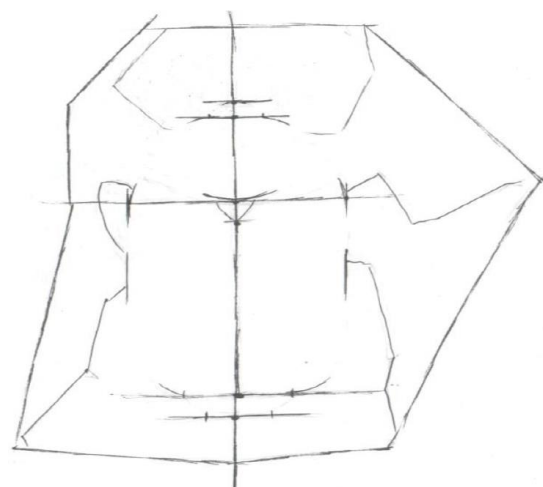


Рис.8. Область построения для животного с тонкими выступающими конечностями

Для того, чтобы обучающиеся уверенно рисовали линии, можно проделать ряд упражнений.

Упражнение 1 «Линии»

Цель упражнения: развитие координации руки

Материалы: тетрадный лист в клетку, инструмент для рисования (карандаш, гелевая ручка, тонкий лайнер)

Упражнения на развитие координации руки

1. Провести параллельные линии одной силы на равном расстоянии друг от друга (параллельно краям бумаги проводить горизонтальные и вертикальные линии);
2. Провести линии возрастающей силы, которые достигаются путём различного нажима карандаша (линии могут проводиться с различным ритмом);
3. Провести прямые линии, сходящиеся в одну точку.
4. Провести извилистые линии, не отрывая карандаша от бумаги.

Вспомогательные линии нужны, чтобы более чётко и правильно отобразить форму. Часто они представляют собой простые геометрические фигуры и параллельные линии [1].

Этап 3. Рисование объектов неправильной формы

Современный цивилизованный ребёнок с самого рождения видит прямые углы и простые геометрические фигуры в своём окружении: в помещении, в конструкции мебели, в игрушках, в упаковке еды, в технике; на бумаге для рисования и в школьных тетрадях, в детских книжках и учебниках, в канцелярских принадлежностях, в заготовках «наборов для творчества». В школе ребёнок тоже чаще чертит, то есть оперирует простыми геометрическими фигурами и простыми линиями, чем рисует от руки. Таким образом, к 10–11 годам, когда возникает необходимость делать зарисовки биологических объектов, обучающийся уже приучен к черчению геометрических фигур и линий в тех изображениях, которые он создаёт собственноручно.

В живой природе из-за особенностей состава живого вещества простые геометрические фигуры, прямые линии и абсолютно прямые углы не встречаются. Для того чтобы рисунок выглядел более натуралистично, достаточно не использовать прямых линий (Рис. 10).

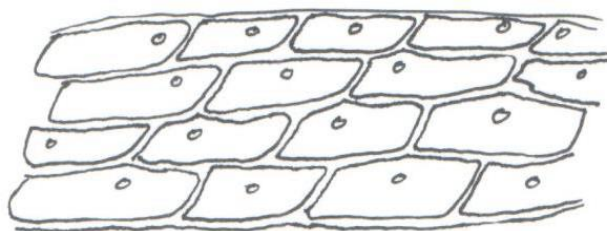


Рис. 10. Рисунок препарата «Клетки кожицы лука»

Для тренировки в рисовании округлых фигур можно использовать нижеприведённые упражнения.

Упражнение 2 «Не очень прямые углы»

Цель упражнения: научить изображать подобию геометрических фигур, используя кривые линии.

Материалы: тетрадный лист в клетку, инструмент для рисования (карандаш, гелевая ручка, тонкий лайнер).

На тетрадном листе в клетку нарисовать от руки 2 ряда квадратов (по 4 фигуры в каждом ряду). В конце ряда оставить пустое пространство в 5 клеток.

Длина стороны квадрата – 3 клетки, расстояние между квадратами – 2 клетки.

Первая фигура в каждом ряду – тренировочная, задание выполняется под контролем педагога. С тремя последующими обучающиеся работают самостоятельно.

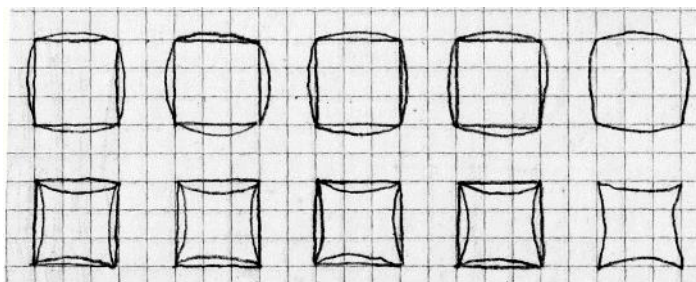
Инструкция. В верхнем ряду от одного угла квадрата к другому нужно провести дугу высотой примерно $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{4}$ клетки с наружной стороны. Повторить с каждой стороны квадрата. То же самое проделать с оставшимися 3 квадратами.

В этом же ряду на оставленном пустом месте изобразить фигуру из 4 дуг.

В нижнем ряду проделать то же самое, но дуги проводить с внутренней стороны квадрата.

Критерий выполнения: обучающийся от руки нарисовал квадраты нужного размера через указанные промежутки, провёл дуги на 4 квадратах и нарисовал фигуру с помощью дуг. Диспропорции и небольшое искажение допустимы.

Это же упражнение можно повторить с другими простыми геометрическими фигурами (треугольник, ромб, трапеция, параллелограмм, прямоугольник).



Несмотря на то, что в природных объектах очень редко встречаются правильные геометрические формы, те или иные элементы их строения напоминают искажённые квадраты, прямоугольники, треугольники, ромбы. При этом часто бывают нарушены пропорции, параллельность сторон, практически всегда углы закруглены. Следующее упражнение поможет научиться изображать криволинейные объекты, напоминающие по форме геометрические фигуры. Важно дать понятие обучающимся, что описание формы в геометрических терминах является приблизительным, и «квадратный» применительно к морфологии живых объектов – это имеющий более или менее равные по длине 4 стороны, которые сходятся под относительно прямыми углами.

Упражнение 3 «Преобразования фигур»

Цель упражнения: научить изображать от руки подобия геометрических фигур со скругленными углами, используя кривые линии.

Материалы: нелинованная бумага, инструмент для рисования (карандаш, гелевая ручка, тонкий лайнер).

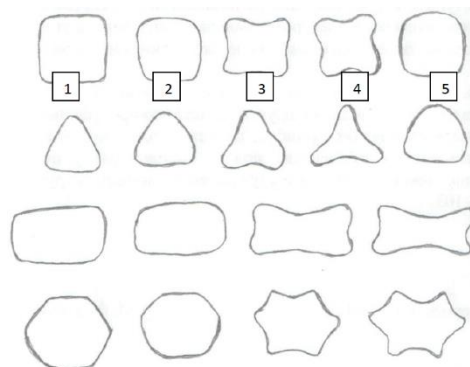
Перед началом работы педагог демонстрирует обучающимся принцип выполнения задания.

Инструкция. За основу берётся простая геометрическая фигура (квадрат, треугольник, прямоугольник и т.п.). Все изображаемые фигуры должны быть достаточно крупными: 2–4 см. В одном ряду нужно изобразить: фигуру со скругленными углами и прямыми сторонами (1); фигуру со значительно скругленными углами (2), фигуру со скруглёнными углами и вогнутыми сторонами (3); фигуру со скруглёнными углами и значительно вогнутыми сторонами (4); фигуру со скруглёнными углами и выгнутыми сторонами (5).

В следующем ряду повторить те же действия с другой фигурой. Для вытянутых фигур и фигур с более чем 4 углами выполняются преобразования 1-4.

Всего должно быть 4-5 рядов с преобразованными геометрическими фигурами.

Критерий выполнения: обучающийся от руки нарисовал геометрические фигуры с нужными преобразованиями. Непараллельные стороны и диспропорции допустимы.



В биологическом рисунке, особенно при изображении растительных и животных тканей, необходимо умение заполнить пространство рисунка неправильными многоугольниками.

Основной принцип работы в данном случае – не допускать наличия перекрещивания линий, большого количества параллельных и перпендикулярных линий (а также рисования чётких квадратов и прямоугольников). Упражнение, приведённое ниже, можно использовать в игровой форме – соревнование на скорость.

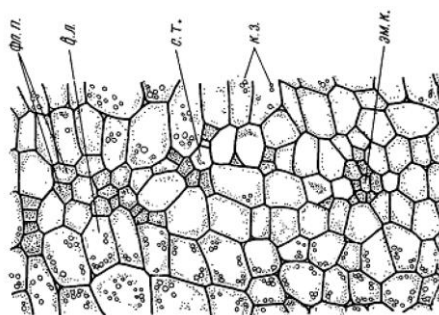
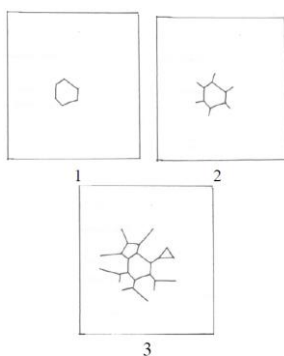


Рис. 11. Клетки сердцевинки моркови

Упражнение 4 «Рисуем неправильные многоугольники»



Последовательность заполнения площади многоугольниками (пример)

Цель упражнения: научить заполнять от руки плоскость неправильными многоугольниками.

Материалы: нелинованная бумага, инструмент для рисования (карандаш, гелевая ручка, тонкий лайнер).

Перед началом работы педагог демонстрирует обучающимся принцип выполнения задания.

Инструкция. На бумаге нужно начертить квадрат (длина стороны 13–15 см). Это границы рабочей плоскости. В центре этого квадрата от руки изобразить неправильный шести- или семиугольник небольшого размера. Используя как основы стороны этой фигуры, продолжить заполнять площадь. В качестве фигур нельзя использовать квадраты и прямоугольники. Необходимо стремиться к тому, чтобы углы у фигур были максимально тупыми. Если получается острый угол и этого не удаётся избежать, лучше всего его оформить как маленький треугольник. Стороны каждой фигуры – основа для следующих.

Этап 4. Использование вспомогательных линий

Простые геометрические формы практически не встречаются в живой природе, однако их использование в качестве вспомогательных может существенно облегчить рисование.

Например, схема внешнего строения такого довольно сложного объекта, как речной рак, может быть представлена набором геометрических фигур: сначала крупных, потом более мелких.

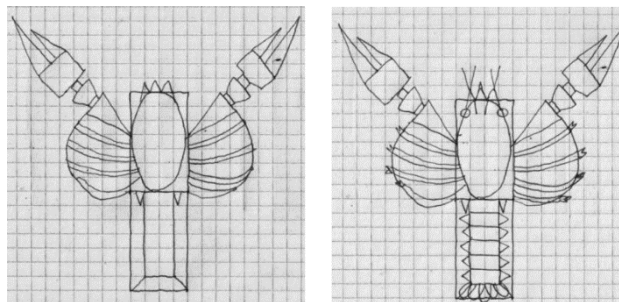


Рис. 12. Геометрические формы при изображении рака

После построения схемы тела из простых фигур отдельные элементы сглаживаются, добавляются мелкие детали строения, и в результате получается достаточно точное изображение. При окончательной детализировке необходимо сверяться с живым объектом.

После уточнения формы все вспомогательные линии стираются, и остаются основные контуры рисунка.

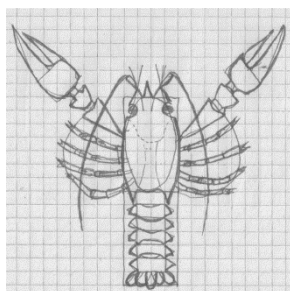


Рис. 13. Контурный рисунок со вспомогательными линиями

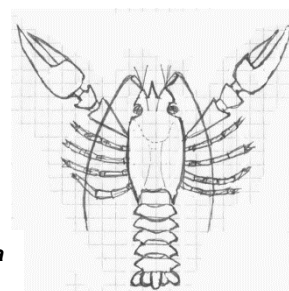


Рис. 14. Контурное изображение рака

Для того, чтобы развить умение обучающегося видеть простые геометрические фигуры, можно использовать следующее упражнение.

Упражнение 5 «Смотреть и видеть»

Цель упражнения: развить умение видеть простые геометрические фигуры в сложных объектах

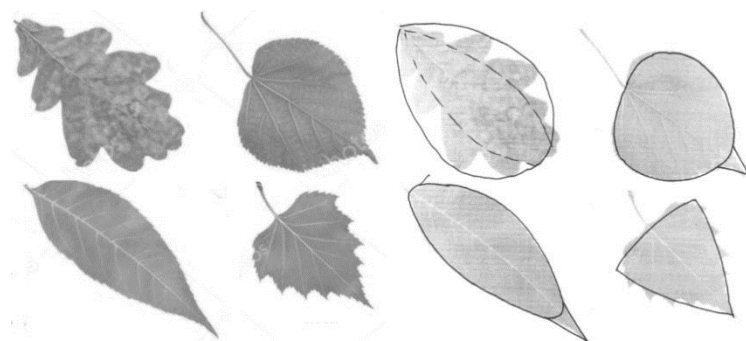
Материалы: изображения живых организмов, выполненные в оттенках серого с насыщенностью 20-30%, инструмент для рисования (карандаш, гелевая ручка, тонкий лайнер).

Перед началом работы педагог демонстрирует обучающимся принцип выполнения задания.

Инструкция. Выделить простые геометрические формы, составляющие основу внешнего строения живого организма, проговорить вслух. Поверх малонасыщенных изображений нарисовать эти фигуры темными линиями.

Критерий выполнения: обучающийся от руки нарисовал геометрические фигуры поверх изображения. Фигуры должны повторять формы.

Пример выполнения:



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основная ценность рисования состоит в том, что побуждает смотреть и видеть окружающий мир. Научиться рисовать – научиться правильно видеть и уверенно держать карандаш – можно, просто постоянно практикуясь.

На занятиях необходимо создать доброжелательную обстановку и положительно оценивать рисунок обучающегося. Желательно сравнивать рисунки ребёнка с его же ранними работами – при постоянной практике отчётливо будет заметен прогресс, что придаст уверенность в своих силах и желание работать дальше.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аксёнов К.Н. Рисунок. В помощь начинающему художнику-оформителю. М.: Плакат, 1987.
2. Барыкина Р.П., Кострикова Л.Н., Кочемарова И. П. и др. Практикум по анатомии растений: Учеб. пособие для студентов биол. спец. вузов / Под ред. Транковского Д.А. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. школа, 1979. 224 с.
3. Иванов А.В., Полянский Ю.И., Стрелков А.А. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. Простейшие, губки, кишечнополостные, гребневики, плоские черви, немертны, круглые черви: Учеб. пособие для биолог. спец. ун-тов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. школа, 1981. 504 с.
4. Прохорова Н.Е. Образовательная программа очно-заочной художественной студии «Биологический рисунок» // Материалы по дополнительному экологическому образованию учащихся (сборник статей). Вып. III / Под ред. М.Н. Сионовой и Э.А. Поляковой. Калуга: КГПУ им. К.Э. Циолковского. 2007.
5. Семашко А.Ю. Специфика биологического рисунка для школьников средних классов // журнал «Биология» издательского дом «Первое сентября». №19 (746), 1-15.05.2004

Полный текст методических рекомендаций А.Н. Федорчук с приложениями был опубликован на сайте <https://congress.dod.vcht.center> в рамках участия муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Станция юных натуралистов города Макеевки» в IX Всероссийском совещании работников сферы дополнительного образования детей (8-9 декабря 2022 г.).

(в журнале публикуется с разрешения СЮН г. Макеевки от 28 марта 2023 г.)

УДК 374:502

Использование коммерческих настольных игр в практике дополнительного образования

The use of commercial board games in the practice of supplementary education

Коптев Вячеслав Юрьевич

кандидат ветеринарных наук,

¹ведущий научный сотрудник, ²педагог дополнительного образования

¹Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Сибирского
федерального научного центра агrobiотехнологий Российской академии наук,

²муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования Новосибирского
района Новосибирской области «Станция юных натуралистов»,
р.п. Краснообск, Новосибирская область

Vyacheslav Koptev

PhD in Veterinary

¹Leading Researcher, ²Teacher of Supplementary Education

¹Institute of Experimental Veterinary Science of Siberia and the Far East (a division of the
Siberian Federal Scientific Centre of Agro-BioTechnologies of the Russian Academy of
Sciences), ²Station of Young Naturalists of the Novosibirsky District of the Novosibirsk Oblast,
Krasnoobsk settlement, Novosibirsk Oblast

Аннотация. Статья посвящена описанию интеграции настольных игр (бордгейминга) в систему дополнительного образования естественнонаучной направленности. Рассмотрены социальные и психологические аспекты взаимодействия подростков в современном обществе. На примере работы с обучающимися Станции юных натуралистов Новосибирского района Новосибирской области приведён опыт участия детей в тематических лекциях с последующим закреплением полученных знаний и умений в рамках участия в игротекке.

Ключевые слова: дополнительное образование; естественнонаучная направленность; настольные игры; подростки; бордгеймеры

Abstract. The article is dedicated to the description of the integration of board games (boardgaming) into the system of supplementary education in the natural sciences, social and psychological aspects of the interaction of adolescents in modern society being considered. On the example of working with students of the Station of Young Naturalists of the Novosibirsk District of the Novosibirsk Region, the experience of children's participation in thematic lectures with the subsequent consolidation of the acquired knowledge and skills in the framework of participation in the game library is given.

Keywords: supplementary education; natural science orientation; board games; teenagers; board gamers

Образование ребёнка является многоступенчатым процессом, состоящим из совокупности знаний и умений, заложенных семьёй, дошкольными образовательными учреждениями, школой, а также различными учреждениями (организациями) дополнительного образования.

В большинстве своём данные уровни образовательного процесса подразумевают ведение индивидуальных или групповых занятий с детьми, построенными по одному алгоритму: проверка

остаточных знаний, получение новых знаний, закрепление новых знаний, домашнее задание. С одной стороны, данный алгоритм позволяет выработать в ребёнке умение учиться и максимально эффективно адаптироваться к получению новых знаний, с другой стороны – превращает процесс получения новых знаний и умений в достаточно монотонный и скучный процесс.

Одной из форм обучения и познания мира является игра. В педагогике основополагающим тезисом считается факт, что игровой процесс является ведущей деятельностью только у детей дошкольного возраста, по истечении которого на первое место выходит учёба и общение [1]. Интеграция игр в учебный процесс позволяет достичь положительных результатов в развитии у детей когнитивных навыков, улучшить навыки социализации и скорректировать межличностные отношения в учебном коллективе, повысить мотивацию и изменить отношение к учебной деятельности [2, 3].

Некоторые педагоги используют в образовательном процессе элементы игры, однако в большинстве своём данные игры строятся либо по типу викторин, либо групповой работы по заданию – ограничивая возможность вовлечения детей в игровой процесс и отыгрывание ими какой-либо роли.

Чуть больше возможностей в реализации проведения игровых занятий имеют педагоги учреждений дополнительного образования, но и тут прослеживается чёткое следование «классической» схеме – большинство игр основаны либо на проверке каких-либо знаний у ребёнка, либо на моделировании определённых процессов и поиске решений для их реализации.

Основным минусом данного подхода является низкая вовлечённость детей и подростков в данный процесс. Принимая данный вид занятий как некую навязанную необходимость, направленную на получение конкретного результата, они имеют низкую мотивацию для повторного участия.

Следует учесть тот факт, что на современном этапе развития технологий между подростками теряется необходимость частого личного общения, что порождает взаимное отчуждение и перенос общения в виртуальный мир. Даже развитие и формирование субкультур и гик-сообществ подчас носит виртуальный характер, что несмотря на общность интересов, входящих в данную группу детей, снижает их социализацию и навыки вербального общения. Отсутствие прямого общения со сверстниками накладывает негативный отпечаток на психологическое становление личности подростка, что в кардинальных случаях может привести к неисправимым последствиям [4].

Одним из решений данного вопроса может служить формирование субкультуры бордгеймеров («настольщиков»), увлечённых реальным общением на фоне общего интереса к настольным играм [5]. Когда подростки собираются в компании и играют в настольные игры разных жанров, у них происходит формирование ряда полезных навыков, таких как: способность понимать другого человека, гибкость социального взаимодействия, невербальная коммуникация, навыки командной работы [6, 7]. Немаловажным является факт формирования групповой сплочённости – интеграции группы единомышленников в единое социальное целое.

Приведённый пример позволяет использовать желание подростков стать частью определённой субкультуры и гармонично интегрировать в него образовательный процесс путём организации детских объединений бордгеймеров и проведения тематических игротек, в частности естественнонаучной направленности.

В литературе мы встречали подобный опыт, основанный на проведении во время уроков обществознания партий в настольную игру «Экивоки», однако во время проведения игровой партии акцент был смещён с развития коммуникационных навыков в сторону формирования у подростков конкурентоспособных навыков и рыночного мышления [8].

Нами предложена и опробована на практике несколько иная концепция, а именно – создание клуба тематических игротек естественнонаучной направленности. Основным отличием данной формы организации общения детей и взрослых от классических клубов настольных игр является обязательное проведение лекционных занятий с участием научных сотрудников НИИ, которые в развлекательной форме знакомят подростков с каким-либо аспектом научных знаний, являющихся иллюстрацией определённой настольной игры. Например: если по сюжету игры

игроки должны спасать планету от массового распространения инфекционных болезней (игра «Пандемия»), то перед партией в данную игру выступает специалист по инфекционной патологии или микробиолог, рассказывающий им об инфекционных заболеваниях и специфике их профилактики и терапии. При этом, в отличие от учебных занятий, от участников не требуется работа на оценку – достаточно просто получить новые знания и в компании единомышленников провести пару партий в понравившуюся настольную игру.

В настоящее время для проведения подобных игротек нами был сформирован пул настольных игр, охватывающих своей тематикой несколько естественнонаучных дисциплин.

«Эволюция» (автор: к.б.н. Кнорре Д.А., 2010 г.) – российская настольная игра, основанная на теории Дарвина. В процессе игры участники создают новые виды животных, применяют к ним определённые эволюционные процессы и изменения (появление яда, симбиоз с другим видом, мимикрия и т.д.) с целью создания к концу партии популяции с максимальным количеством выживших животных. Игра была несколько раз переиздана и в процессе развития получила множество дополнений, в том числе адаптированный вариант для детей младшего школьного возраста. Несомненным плюсом данной игры является простое и понятное объяснение основных эволюционных процессов, реализуемых игроками во время партии (рис.1).

«Пандемия» (автор: Метт Ликок, 2008 г.) – немецкая настольная игра моделирующая распространение по земному шару четырёх опасных заболеваний. Основным плюсом данной игры является тесное взаимодействие между игроками, которые формируют единую группу по спасению населения Земли и берут на себя определённую роль (медик, специалист по чрезвычайным ситуациям, учёный и т.д.). Совместно игроки должны остановить распространение заболеваний и изобрести лекарства от каждой из четырёх болезней. К игре также выпущено несколько дополнений, усложняющих игровой процесс. «Пандемия» в популярной форме знакомит участников с основами инфекционного процесса, особенностями распространения инфекционных болезней и основными принципами борьбы с ними (рис.2).

«Фототур» (авторы: Тимашев Е., Мелешин О., Ямщиков Ю., 2022 г.) – отечественная настольная игра, посвящённая путешествиям по России и фотографированию природных, культурных и исторических достопримечательностей. Игроки в процессе игры знакомятся с множеством интересных природных и искусственных объектов, составляющих культурное, историческое и природное наследие нашей страны (рис.3).

«Палео» (автор: Петер Рустамайер, 2020 г.) – настольная игра, созданная учёным-палеонтологом и моделирующая выживание первобытного племени в условиях дикой природы и

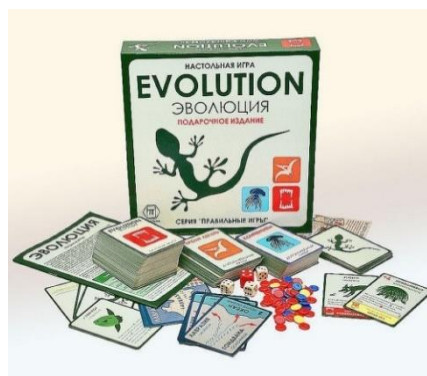


Рис.1. Игра «Эволюция» (1-я редакция)



Рис.2. Настольная игра «Пандемия»



Рис.3. Настольная игра «Фототур»



Рис.4. Настольная игра «Палео»



Рис.5. Настольная игра «Крылья»

экстремального климата. Игроки являются членами первобытной общины, которые в ходе игры совместно охотятся, добывают еду и орудия труда, исследуют доисторический мир и оставляют после себя наскальные рисунки. В игре присутствуют несколько сюжетов знакомящих с особенностями жизни в данный исторический период развития человечества, усложняющихся по мере прохождения и требующих от игроков тесного взаимодействия в принятии решений для пользы всех общины (рис.4).

«Крылья» (автор: Элизабет Харгрейв, 2019 г.) – настольная игра, погружающая игроков в мир наблюдения за птицами, организации собственного заповедника, населённого различными видами пернатых, их кормлении и размножении. Игра является интерактивным атласом по орнитологии, раскрывающим перед игроками всё многообразие населяющих нашу планету птиц и рассказывающим об их особенностях (рис.5).

В процессе занятий в клубе формируется группа детей и подростков, увлечённых игрой в настольные игры, параллельно развивающих свои когнитивные способности, социальные навыки, расширяющих свою эрудицию и пассивный багаж знаний.

Постоянная практика участия в игротеках способствует выработке усидчивости, умению идти на компромисс ради достижения общей коллективной цели, снижению межличностной агрессии и способствующая социализации подростков, испытывающих трудности в общении со сверстниками.

Немаловажным является и аспект общения подростков с учёными, которые в свободной и доступной форме рассказывают достаточно сложные для восприятия вещи. Причём в отличие от школьных занятий, полученные на игротеках знания тут же в пассивной форме закрепляются обыгрыванием различных сюжетных ситуаций, заложенных в настольных играх (рис.6).

Следует обратить внимание на то что, несмотря на разнообразие жанров, игры вырабатывают у детей только положительные качества. Например, кооперативные игры, поставив перед играющими одну общую цель, заставляют их тесно взаимодействовать друг с другом и принимать коллективные решения вне зависимости от индивидуальных предпочтений. А соревновательные игры, основанные на конфликте интересов игроков, заставляют играющих просчитывать свои действия и переиграть оппонентов за счёт знаний, логики и умения планировать, не переводя противостояние в открытую агрессию.



Рис.6. Процесс игры в «Пандемию»

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Улыбышева А.Н., Напилкова П.А. Влияние настольных игр на становление личности подростка на примере игра «Подземелья и драконы» // Материалы XI Международной научно-практической конференции и Всероссийской научно-просветительской конференции с международным участием «Запад и Восток в диалоге культур». Липецк, 2022 г. С. 388-393.
2. Малкова Т.В., Баранов А.Ю. Значение игровых технологий в образовательном процессе // Вопросы педагогики. 2021 г. №3-1. – С.174-177.
3. Vlachopoulos Dimitrios, Makri Agoritsa The effect of games and simulations on higher education: a systematic literature review. URL: <https://clck.ru/Tn36N> (дата обращения 07.03.2021).
4. Московцева Е. А. Социализация подростков в трансформирующемся социуме // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2020. №11-1. С.70-71.
5. Яковлева И.П., Борисенко Д.С. Настольные игры в системе досуга и развития современной учащейся молодежи // Донецкие чтения 2022: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности: Материалы VII научной конференции, посвящённой 85-летию Донецкого национального университета (Донецк, 27-28 октября 2022 г.) Т.9/Философские и психологические науки. Донецк: Изд-во ДонНУ, 2022. С. 252-254.
6. Каткова А.Л., Булычева Е.С., Каткова А.А. Влияние настольных игр на социализацию подростков // Наука о человеке: гуманитарные исследования. Т. 16. 2022. № 2. С. 137-143.
7. Шамаков С.А. Игры учащихся – феномен культуры. – М., 2004.
8. Руднева М.С., Мухьярова А.Р. Словесные настольные игры как средство формирования экономических понятий на уроках обществознания на примере игры «Эквиоки». Тезисы X Всероссийской конференции студентов и молодых ученых. Сургут, 2022 г. - С.97-99.

Статья поступила в редакцию «Юннатского вестника» 17 апреля 2023 г.

УДК 374:502

Реализация проекта «Воспитание гражданина и труженика на Кизлярской Станции юннатов»

Implementation of the project "Upbringing of a citizen and a worker at the Kizlyar Station of young naturalists"

Лазаренко Марина Викторовна

Директор

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Станция юных натуралистов» городского округа «город Кизляр»,
г. Кизляр, Республика Дагестан

Marina Lazarenko

Director

Station of Young Naturalists of the city of Kizlyar,
Kizlyar, Republic of Dagestan

Аннотация. Проект «Воспитание гражданина и труженика на Кизлярской Станции юннатов» представлен в статье в виде целостной, непрерывной системы деятельности станции, семьи, социальных партнёров, общественности г. Кизляра (Республика Дагестан) по формированию социально-личностных качеств, необходимых для воспитания ответственного гражданина своего города. Проект создаёт условия для ценностного, созидательного отношения юннатов к сельскохозяйственному труду на основе удовлетворения их индивидуальных, образовательных, профессиональных и социальных потребностей.

Ключевые слова: дополнительное образование; естественнонаучная направленность; сельскохозяйственное направление; профориентация; Республика Дагестан

Abstract. The project "Upbringing of a citizen and a worker at the Kizlyar Station of young naturalists" is presented in the article in the form of an integral, continuous system of activities of the station, family, social partners, the public of Kizlyar (Republic of Dagestan) on the formation of social and personal qualities necessary for the upbringing of a responsible citizen of his city. The project creates conditions for the value-based, creative attitude of young naturalists to agricultural work based on the satisfaction of their individual, educational, professional and social needs.

Keywords: supplementary education; natural science orientation; agricultural direction; vocation guidance; Republic of Dagestan

Проект «Воспитание гражданина и труженика на Кизлярской Станции юннатов» (далее – Станция) реализуется с января 2020 г. В декабре 2019 г данный проект стал победителем Гранта Главы Республики Дагестан. Труд развивает умственные способности человека, именно в трудовой деятельности личность проявляет свою творческую активность, развивает и совершенствует творческие задатки.

Педагоги Станции юннатов понимают, что, создавая и воплощая замысел трудовых дел, дети под руководством взрослых применяют знания, умения, навыки, полученные на станции, дополняют, расширяют и обогащают этот опыт.

В настоящее время станция является координационным центром эколого-натуралистического и трудового воспитания подростков, школьников и воспитанников детских дошкольных учреждений города.

Трудовое воспитание ведётся через деятельность детских объединений, работу обучающихся на учебно-опытном участке Станции, сотрудничество с агрофирмами, фермерскими и личными подсобными хозяйствами.

Проект представлен в виде целостной, непрерывной системы деятельности станции, семьи, социальных партнёров, общественности г. Кизляра по формированию социально-личностных качеств, необходимых для воспитания ответственного гражданина своего города.

Цель проекта: создание условий для ценностного, созидательного отношения юннатов к сельскохозяйственному труду на основе удовлетворения их индивидуальных, образовательных, профессиональных и социальных потребностей.

Задачи:

Воспитательные:

- Воспитание любви к родному краю, чувства гордости за его историю, культуру, традиции через реализацию творческих проектов социальной направленности (участие в благоустройстве города, забота о ветеранах, подготовка городских праздников и экологических акций);
- Обучение учащихся умелому сочетанию деятельности в сельском хозяйстве с заботливым, бережным отношением к земле, технике, окружающей природе (проектная и исследовательская деятельность, профессиональное обучение);
- Воспитание уважения к сельскому труду (обработка земли трактором, мотоблоком, опытническая работа);
- Воспитание бережного отношения к природе (посадка деревьев, участие в субботниках по благоустройству территории города с привлечением родителей, восстановление юннатского фруктового сада);
- Воспитание бережного отношения к традициям (экскурсии в агрофирмы, на заводы перерабатывающей промышленности, встречи с ветеранами сельского хозяйства);
- Развитие навыков, обеспечивающих включение юннатов в общественную жизнь;
- Формирование духовно-нравственных ценностей.

Организационные:

- Создание условий для дифференцированного образования школьников, имеющих различные образовательные потребности;
- Применение технологий и методик, повышающих эффективность обучения и воспитания на Станции юннатов;
- Обеспечение участия учащихся в производительном труде созидательной, общественной направленности, основанном на личной и общественной мотивации;
- Установление связи с организациями социума по вовлечению их в совместную деятельность, по формированию у обучающихся ценностного отношения к сельскому труду;
- Организация целенаправленной профориентационной работы;
- Использование производственного потенциала социальных партнёров для формирования у учащихся необходимых умений и навыков.

Место реализации проекта: Станция юных натуралистов г.Кизляр.

Целевая аудитория: обучающиеся на Станции юных натуралистов г. Кизляр.

Средства реализации: индивидуализация образовательного процесса (дифференцированная работа, педагогическая поддержка одарённых детей и трудных детей)

- Через учебный процесс (индивидуализация обучения и воспитания, индивидуальные образовательные планы, индивидуальные образовательные программы, выстраивание индивидуальных образовательных маршрутов);
- Через воспитательную деятельность (участие в конкурсах, мероприятиях);
- Через интегрированную деятельность (проектная деятельность, интерактивные программы, производственная деятельность).

Развитие агропромышленного комплекса в стране в целом, и в Республике Дагестан в частности, является приоритетным направлением. Востребованность в специалистах по сельскому хозяйству возрастает, да и в личных хозяйствах основы ведения собственного

фермерского хозяйства всегда пригодятся. В связи с этим Станция юннатов является средством для развития интереса детей к сельхозпрофессиям, к изучению основ агрономии, животноводства и механизации работ в сельском хозяйстве.

Родители наших юннатов заинтересованы в усилении роли Станции в профессиональном ориентировании молодёжи. Перед Станцией юных натуралистов встаёт актуальный вопрос сегодняшнего дня: как готовить настоящих хозяев земли – тружеников?

Решение этой проблемы у нас на Станции осуществляется по различным направлениям. Прежде всего, это традиционные формы организации трудового воспитания: работа на учебно-опытном участке, трудовое обучение и воспитание на занятиях в объединениях, опытническая работа.

На учебно-опытных участках площадью три гектара подведена вода, оборудование полностью соответствует положению об учебно-опытных участках, все участки прекрасно ухожены. Создавалось вся это «трудовая лаборатория» в течение 60 лет.

Теоретические знания по всем программам, реализующимся на Станции, закрепляются на практических занятиях, которые проводятся на учебно-опытных участках под руководством педагогов. Проводим практику по агротехнике почвы: это правильная обработка почвы (осуществляется осенью и весной), осуществление севооборота, внесение органических и минеральных удобрений и др. вопросы, включённые в программы.

Главная работа на учебно-опытном участке – это, конечно же, сельскохозяйственное опытничество.

От выбора объекта опыта во многом зависит его успех и практическое значение. Важное место в опытнической работе занимает выбор тематики опытов на учебно-опытном участке.

Содержание опытнической работы в объединениях вытекает из учебных программ и может дополняться в зависимости от интересов учащихся, от условий почвенно-климатической зоны и особенностей местного хозяйства.

Выбор тем опытнической работы определяется возможностями Станции и базового хозяйства.

Темы опытов для учащихся можно систематизировать по таким разделам:

1. Почвенно-климатические условия жизнеобитания растений.
2. Агротехнические приёмы выращивания культурных растений.
3. Сортоизучение и знакомство с биологическими особенностями роста и развития сельскохозяйственных культур.
4. Влияние органических, минеральных удобрений, микроудобрений на повышение урожая и улучшение качества продукции.
5. Растения, содержащие фитонциды, как средство защиты растений от насекомых-вредителей.

Опытническую работу выполняют все объединения. После проделанной работы делаются выводы, работы оформляются в виде папок и альбомов.

Мы используем все возможности, чтобы показать юннатам работу настоящих тружеников, которые затем становятся нашими наставниками. Станция работает в тесном контакте с тепличным хозяйством ОАО «Концерн КЭМЗ». Для эффективного обучения по программам и



профессиональной подготовки учащихся проводятся экскурсии на завод «Дарман» (г. Кизляр), тепличное хозяйство Концерна КЭМЗ, в Горзеленхоз, которые оставляют у ребят положительные впечатления. Активно сотрудничаем с агрофирмой «Лоза», руководитель Сайпудинов С.М. оказывает помощь в предоставлении посадочного материала. Кружковцы поддерживают связь с цветоводами-любителями. Они помогают советами, обмениваются посадочным материалом. Также организуем встречи с ветеранами сельского хозяйства они делятся своим опытом и знаниями.

За время исполнения проекта «Воспитание труженика и гражданина на Кизлярской Станции юннатов» были произведены все запланированные приобретения:

Лабораторное оборудование:

1. Лабораторный комплект «Окружающий мир».
2. Биологическая микролаборатория в комплекте с микроскопом.
3. Микроскоп световой.
4. Весы для лабораторных работ.
5. Сухожаровой (сушильный) шкаф.
6. Лакмусовая (индикаторная) бумага.

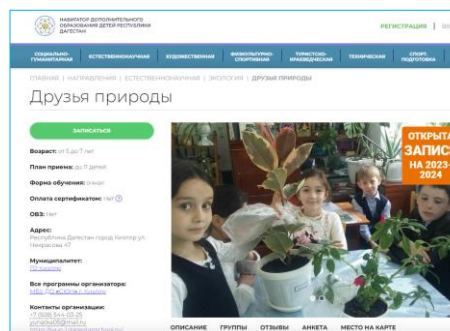
Модернизация материально-технической учебной базы:

1. Теплица (поликарбонатная) 3/6.
2. Смарт сад.
3. Оборудование для работы на учебно-опытном участке (тример (газонокосилка); садово-огородный инвентарь).
4. Материалы, необходимые для проведения практических занятий на учебно-опытном участке (сортовые саженцы яблонь, вишен, груш, семена цветов и овощей, удобрения).
5. Ноутбук и принтер для обработки полученных материалов во время опытнической и исследовательской работы

Ежегодно в начале учебного года проводится анализ воспитательно-развивающего потенциала дополнительных общеобразовательных программ для формирования качеств гражданина и труженика.

На совете методистов рассматриваются дополнительные общеобразовательные программы естественнонаучной направленности, реализуемые в МБУ ДО «СЮН». По необходимости вносятся изменения. Количество реализуемых программ – 10:

- «Друзья природы»,
- «Мир вокруг нас»
- «Ландшафтный дизайн»,
- «Знать, беречь, множить»,
- «Секреты овощеводства»,
- «Лесные робинзоны»,
- «Садовая академия»,
- «Эти загадочные цветы»,
- «Окно в подводный мир»,
- «Мир солнечной ягоды».



Характеристики данных программ можно посмотреть по ссылке <https://p05.навигатор.дети>.

В программах были определены разделы, способствующие формированию качеств гражданина и сельского труженика. Составлена рекомендация для педагогов дополнительного образования по использованию данных разделов. Также были разработаны тесты для учащихся и анкеты для родителей, в которых выяснялся уровень готовности к проекту.

Внесены изменения в опытническую и исследовательскую работу, связанные с воспитанием гражданина и труженика.

Определены социальные партнёры для формирования ценностного отношения к сельскохозяйственному труду: тепличное хозяйство ОАО «Концерн КЭМЗ», завод «Дарман» (г. Кизляр), Горзеленхоз, агрофирма «Лоза», руководитель Сайпудинов С.М., цветоводы-любители г. Кизляра.

В рамках дополнительных общеобразовательных программ разработаны курсы «Механизация работ», курс «Теплица», факультатив «Фермерство» с использованием презентации «Легко ли быть фермером», показывающий учащимся возможности работы фермером.

С 2020 г. в рамках проекта «Создание новых мест дополнительного образования» Федерального проекта «Успех каждого ребенка» Станцией получено дополнительное оборудование для реализации программ естественнонаучной направленности. Всё это позволило юннатам расширить тематику опытнической и исследовательской деятельности, получить навыки проектной деятельности, сформировать умение работать в команде, развить интерес к профессиям биологов, химиков, физиков и дало свои результаты: учащиеся Станции становились победителями и призёрами республиканских мероприятий, участниками мероприятий всероссийского уровня.

В рамках предпрофильной подготовки разработаны экскурсии на предприятия и в агрофирмы, фермерские хозяйства, предприятия перерабатывающей промышленности.

Ориентирование на выбор профессий, связанных с естественнонаучной направленностью, сельскохозяйственной тематикой, невозможно без воспитания любви к своей малой родине. Поэтому в рамках данного проекта проводятся различные акции:

1. «Мы за чистый город» – каждую пятницу в МБУ ДО «СЮН» проводится данная акция, учащиеся участвуют в уборке прилегающей к Станции территории.

2. Субботники «Зелёная Россия» – в рамках Всероссийской акции были высажены деревья, кустарники и многолетние цветы.

В октябре проводятся муниципальные конкурсы «Школьный двор» и «Двор детства», цель данных конкурсов: привитие экологической культуры, организации досуга и отдыха воспитанников, комплексного благоустройства территорий дворов школ и детских садов.

Разработана и проводится игра-квест: «Сокровища юннатки», команды по 5 человек проходили увлекательные испытания, при этом узнавали много нового о природе и истории родного города.

Участие в городских праздниках:

«Масленица» (изучение традиций русского народа, участие в городской Широкой масленице), День города, 1 мая, 9 мая.

Проектная деятельность:

«Будем расти и растить сад вместе» – данный проект осуществляется в МБУ ДО «СЮН» уже на протяжении 7 лет, в марте и октябре ежегодно производятся посадки плодовых деревьев и кустарников. Также на средства гранта в рамках проекта приобретены и посажены растения редких сортов.

Все мероприятия освещаются на сайте Станции и YouTube-канале.

Сайт МБУ ДО «СЮН»: <https://d3kzlr.siteobr.ru>

Ютуб канал МБУ ДО «СЮН»: <https://youtu.be/0rorYc1lsyE>

В результате реализации данного проекта перед Кизлярской Станцией юннатов открылось больше возможностей в подготовке ответственного гражданина и труженика. Ребёнок получает возможность с начальной школы понять все возможности естественных наук и полюбить сельское хозяйство. Это поможет ему в дальнейшем выбрать профессию в данном направлении. Данный проект актуален как никогда в наши дни, когда важно ориентировать учащихся на выбор сельскохозяйственных профессий. И мы рекомендовали перенять наш опыт другим учреждениям, ориентированным на естественнонаучную направленности. Государство нуждается в учёных и аграриях, и у нас есть возможность воспитать их.

По результатам участия конкурсной работы М.В. Лазаренко «Реализация проекта «Воспитание гражданина и труженика на Кизлярской Станции юннатов» в региональном этапе Всероссийского конкурса лучших образовательных практик дополнительного образования естественнонаучной направленности «БиоТОП ПРОФИ» данная работа была представлена на финале Конкурса осенью 2022 года.

НАУКА И ЖИЗНЬ

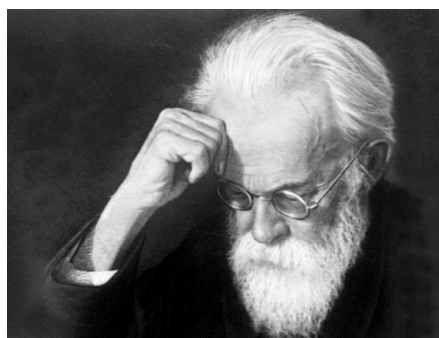
Научные и научно-популярные статьи педагогов и ученых
о природе и природопользовании, этноэкологии

Интересные подробности о природе и науке (по материалам научно-популярных изданий)

Interesting details about Nature and Science
(based on popular science publications)

ВЕЛИКИЙ ГУМАНИСТ. УЧЁНЫЕ О ВЛАДИМИРЕ ВЕРНАДСКОМ И ЕГО ЗНАЧЕНИИ ДЛЯ НАУКИ

Владимир Иванович Вернадский был одним из тех учёных, что меняли науку и мир силой не только своего ума, но и сердца. Полиглот, философ — В.И. Вернадский видел место вдохновению в учёных сферах, для того, казалось бы, не предназначенных. Возможно, именно этот чувственный подход, помноженный на удивительный интеллект учёного, позволил ему заглянуть в самые глубины Земли, в ядро атома, а затем из этой породы высечь идеи о биосфере и ноосфере.



Вадим Викторович Ермаков, биогеохимик, главный научный сотрудник ГЕОХИ им. В.И. Вернадского РАН, доктор биологических наук, профессор, лауреат премии им. А.П. Виноградова:

— На меня произвели большое впечатление его работы, с которыми я познакомился в 1960 г. Тогда вышли избранные сочинения В.И. Вернадского, и я случайно приобрёл пятый том, труды по биогеохимии, а затем прочитал его статьи на ту же тематику 1940 г. выпуска. Меня восхитила глобальность его трудов, системный подход к явлениям.

Ещё во времена работы под руководством Василия Васильевича Докучаева В.И. Вернадский интересовался биолитами, то есть минералами, образованными при помощи организмов. По-видимому, отсюда и зародилось любимое им направление биогеохимии. Это интереснейшее направление, центральный объект изучения которого — не просто миграция вещества и химических элементов под действием организмов, а колоссальная по значимости концепция В.И. Вернадского о биосфере, живом веществе и об относительной вечности жизни.

Последняя из этих проблем чрезвычайно интересна и актуальна, поскольку затрагивает тему трансформации биосферы в ноосферу в результате действий разумного человека. Хотя я бы сказал, что правильнее было бы оставить приставку «био-», ведь биосфера не исчезает с появлением людей, это всё еще область обитания организмов, динамичная и пластичная.

Кроме того, меня всегда подкупало в Вернадском то, что он был великим гуманистом. Его работы, его тревоги охватывали всё человечество, он любил людей. И потому он с болью воспринимал неразумные поступки человечества. Биогеохимия в принципе тесно связана со здоровьем планеты, здоровьем животных, ведь именно на основании идей В.И. Вернадского началось изучение микроэлементов, их биологической роли.

Биогеохимия сегодня занимается многими проблемами. Это вопросы техногенеза биосферы, её загрязнения, влияния различных загрязнителей на организмы. Это и препараты, которые создаются на основе биотехнологий, и микроорганизмы, с помощью которых добываются редкие химические элементы для нужд техники, медицины или животноводства.

Борис Федорович Мясоедов, радиохимик, академик, советник президиума РАН, главный научный сотрудник ГЕОХИ им. В.И. Вернадского РАН, лауреат Государственной премии СССР и премии Правительства РФ:

— Я уже 70 лет работаю в институте, носящем имя В.И. Вернадского, учёного, философа, хорошо известного за рубежом, внёсшего огромный вклад в развитие науки. Во многом сфера моих научных интересов сложилась именно благодаря оценке В.И. Вернадским роли новых открытий в науке, в частности радиохимии.

Почему учёные, включая меня, так любят В.И. Вернадского? Им было совершено много разных открытий, и, конечно же, он проделал колоссальную работу для развития биохимии, геохимии и аналитической химии. Фундаментальный вклад он внёс и в первую оценку того, что даст человечеству открытие радиоактивности, сделанное Марией и Пьером Кюри.

Они впервые установили, что некоторые известные элементы, такие как уран, являются радиоактивными и испускают альфа- и бета-лучи, или же гамма-излучение. В.И. Вернадский, в свою очередь, понимал масштаб этого открытия и того, как оно может повлиять на человеческое общество. Он говорил, что человек становится силой, способной изменить лик Земли и оттого, как он использует эту силу, зависит будущее и самого человечества. Именно благодаря В.И. Вернадскому, который был знаком с Марией Кюри и поддерживал с ней тесную научную связь, радиохимия стала активно развиваться у нас в России.

Это впоследствии позволило нашей стране как создавать ядерное оружие, так и производить лекарства, основанные на принципах ядерной медицины. Именно доставленные в нужную точку больного организма изотопы, обладающие специальными свойствами и менее активно испускающие частицы, позволяют лечить рак и другие тяжёлые болезни.

В.И. Вернадский стоял у истоков исследований, которые впоследствии позволили русским учёным искать и, главное, синтезировать новые химические элементы конца периодической таблицы, носящей имя русского учёного Дмитрия Ивановича Менделеева. Важно упомянуть здесь проект по открытию новых элементов, который разработал и успешно осуществил известный российский учёный, выступивший одним из инициаторов и принимавший активное участие в становлении и развитии отечественной атомной промышленности, академик Георгий Николаевич Флёров.

За прошедшие годы в разных странах было открыто 18 новых элементов, четыре из них были синтезированы в Дубне: флеровий, названный в честь Г.Н. Флёрова, московий, названный по месту открытия, теннессин и, наконец, оганесон, носящий имя академика Юрия Цолаковича Оганесяна, любимого ученика и последователь идей Г.Н. Флёрова.

Вокруг нас много наглядных примеров мирного применения радиохимии — например, атомная энергетика, не производящая опасного для планеты углерода. Её хватит на многие десятилетия, при многократном использовании урана. Не исключено в будущем и развитие энергетики на основе использования природного тория, что обеспечит человечество достаточным количеством энергии на столетия.

Михаил Яковлевич Маров, астроном, академик, главный научный сотрудник и руководитель отдела планетных исследований ГЕОХИ им. В.И. Вернадского РАН, лауреат Ленинской и Государственной премий:

— Творчество В.И. Вернадского охватывает чрезвычайно широкий спектр научных дисциплин, и он действительно внёс большой вклад в научный прогресс. Непросто перечислить

все направления его деятельности, но, пожалуй, самое существенное из них и наиболее близкое мне как специалисту, работающему в носящем его имя институте, — это учение о биосфере.

В нём он сформулировал целый ряд ключевых позиций, которые определяют само понятие биосферы, объяснил, что значит биосфера для природы Земли и как она увязана с другими оболочками нашей планеты — литосферой, гидросферой, атмосферой. Чрезвычайно важно то, что он связал понятие биосферы с проблемой происхождения жизни.

При этом В.И. Вернадский открыл новые направления и представления о том, с какими процессами связано зарождение жизни и как эти первичные очаги переходят в уже глобальную структуру, оболочку планеты, населённую живыми организмами. Ему принадлежит идея о том, что существует неразрывная связь локального и глобального процессов происхождения жизни.

Локальный процесс в масштабах планеты связан с процессами абиогенеза, а именно зарождением живого вещества из вещества неорганической природы, которое он называл косным веществом, в отличие от живого. Вместе с тем он не отрицал и глобального источника происхождения жизни в космопланетарном масштабе, который мы называем панспермией, связанного с заносом семян жизни извне, из космоса, на Землю, где они нашли благоприятную среду и распространились по всей планете в увязке с процессами абиогенеза.

Развитием учения В.И. Вернадского о биосфере служит его идея о ноосфере. Биосфера сама порождает появление на планете разумного существа — человека, интеллекта. Он в значительно большей степени, чем иные живые организмы, преобразует саму природу и делает это в масштабах геологических и геохимических процессов, происходящих на Земле.

Учение о ноосфере, и именно влияние человека на природу, на окружающую среду В.И. Вернадский называл мощной геологической силой в том смысле, что само присутствие человека на планете в значительной мере воздействует на те естественные процессы, которые протекают на Земле. Мы с вами наблюдаем стадийное увеличение масштаба этого воздействия — к сожалению, не всегда благоприятного, несущего с собой целый ряд отрицательных последствий.

В.И. Вернадский был гуманистом. Он верил в то, что человечество сможет оказать позитивное влияние на природу Земли и никоим образом не приведет её к катастрофическим последствиям. Мы же видим всё в большей и большей степени обострение политических и социально-экономических процессов, происходящих на нашей планете, и это по-настоящему тревожно. С этой точки зрения очень бы хотелось, чтобы человечеству всё же хватило разума, чтобы сохранить наш оазис жизни, возможно единственный в галактике, а может и во всей Вселенной.

Информация взята с портала «Научная Россия» (<https://scientificrussia.ru>)

Беседовал Никита Ланской

УЧЁНЫЕ ЗООЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ МГУ И ИНСТИТУТА БИОЛОГИИ РАЗВИТИЯ РАН ПРЕДЛОЖИЛИ НОВУЮ КОНЦЕПЦИЮ КЛАССИФИКАЦИИ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

Это может показаться удивительным, но для «вида» – традиционной основы биологической классификации – до сих пор не найдено универсальное определение. И это несмотря на то, что в разное время было предложено более 30 трактовок понятия «биологический вид».

Сотрудники Зоологического музея МГУ имени М.В. Ломоносова и Института биологии развития РАН Александр Мартынов и Татьяна Коршунова в работе, [опубликованной](#) в известной книжной серии Кембриджского университета, обосновывают, что невозможность универсального определения вида связана с фундаментальными несоответствиями самого понятия «вид» реальным паттернам биологического разнообразия, а не только с недостатками ранее предложенных определений. Использование термина «вид» ведёт к многочисленным парадоксам, которые остаются в рамках традиционной парадигмы необъяснёнными. Например,

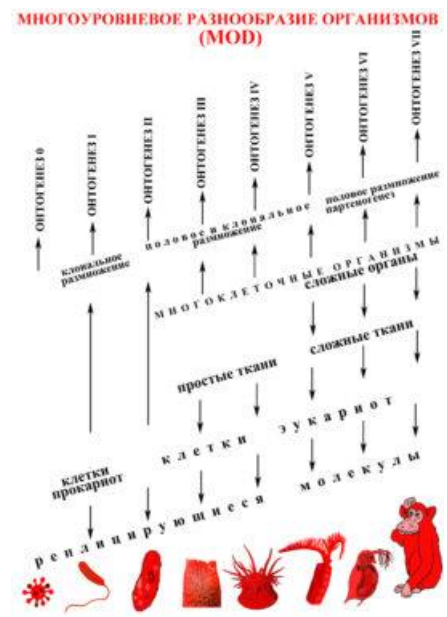
мнимая универсальность заставляет называть «видом» организменные объединения как у вирусов (которые вне клетки не размножаются), у бактерий (у которых нет настоящего полового размножения и доминирует клональная репродукция), у различных беспозвоночных животных (помимо полового процесса, у них широко распространён партеногенез), так и у всех млекопитающих, включая человека (когда единственным способом репродукции является половой процесс). Известные нам со школьной скамьи критерии вида (например, такие, как способность или неспособность к воспроизведению плодового потомства) многократно опровергнуты.

Развитие молекулярных методов и их рутинное применение в биологической систематике позволили выявлять так называемое *скрытое биоразнообразие*, когда морфологически сходные организмы демонстрируют значительную молекулярную дивергенцию и наоборот. Однако это только усугубило «проблему вида», так как морфологические признаки стали фактически отвергаться в пользу результатов молекулярного анализа. Это неоднократно продемонстрировано авторами представленной работы на модели голожаберных моллюсков.

Необходимо поэтому подчеркнуть, что любой живой организм – это не просто «сосуд с генами», а жизненный цикл (онтогенез) той или иной степени сложности, когда взаимодействует множество как генетических, так и эпигенетических процессов и структур. В представленной работе для целей обсуждения выделено восемь основных онтогенетических паттернов у живых организмов (на схеме) и обоснована новая концепция **многоуровневого разнообразия организмов** (Multilevel Organismal Diversity, MOD). MOD предложили не для того, чтобы добавить ещё один термин и в без того переполненную теоретизированием область, а с глубоко практическими целями.

«Благодаря MOD больше нет необходимости спорить о применении для вирусов и бактерий «видовых» критериев. Или, например, если понятие «вид» порождает дискуссии, являются ли неандертальцы, денисовцы и современные люди отдельными «видами» или «подвидами», то MOD рассматривает каждую черту организма – и генетическую, и эпигенетическую – как уникальную и позволяет подходить к каждому организму, каждой небольшой группе организмов индивидуально», – рассказывает Александр Мартынов. Это соответствует подлинному биологическому разнообразию, включая ошеломляющие открытия последних десятилетий: генетические маркеры считающихся вымершими неандертальца и денисовского человека (которые рассматриваются то ли как «виды», то ли как «подвиды») мозаично распределены в геномах современных людей. При этом все мы, ныне живущие люди, обязаны называться одним и тем же «строго научным» родовым именем *Homo* и видовым именем *sapiens*, предложенными Карлом Линнеем в доэволюционные времена.

Это фундаментальное противоречие между жёсткой, неэволюционной, но всё ещё используемой биологической номенклатурой и динамическим организмом не раз отмечалось, но практических выводов так и не было сделано. В этом отношении MOD является и превосходным практическим лекарством против расизма, поскольку любой без исключения человек несёт признаки бактерий, беспозвоночных, рыб, архаичных гоминид и многих других организмов. Именно поэтому не следует думать, что MOD просто заменяет «виды» на «индивидуумов». В представленной работе специально показано, что благодаря сочетанию пластичности и консерватизма онтогенезов триллионы отдельных индивидуальных организмов несут в себе небольшое число универсальных признаков. Они являются не просто «внешними маркерами» систематических категорий, а «внутренними», онтогенетически (а значит, и биологически)



обоснованными характеристиками. Благодаря этому подчеркивается центральное значение онтогенеза, которому в таксономических исследованиях не уделяется должного внимания.

Последовательное, а не формальное приложение онтогенетических признаков в контексте новой парадигмы MOD несёт много революционных возможностей для изучения биологического разнообразия. Предлагаются подходы к новой биологической номенклатуре, которая может состоять не только из биномиальных имён, а строится на основе набора идентификаторов разного уровня, соответствующих как общим для разных организмов онтогенетическим (филотипическим) периодам, так и уникальным, индивидуальным характеристикам. Если «вид» стремится ограничить разнообразие фиксированным диагнозом, то «MOD» выявляет подлинное разнообразие в любом живом организме, который рассматривается как жизненный цикл. Наконец, онтогенез и MOD позволяют выявлять периодические закономерности в биологическом разнообразии. Чтобы соединить филогенетический «древовидный» паттерн и онтогенетические периодические паттерны, в представленной работе впервые предложен термин филопериодический и приведены практические примеры филопериодических таблиц на модели голожаберных моллюсков.

Источники информации: портал [«Научная Россия»](#), научно-информационный портал [«Поиск»](#), [сайт РАН](#), пресс-служба МГУ

ЦИФРОВОЙ ГЕРБАРИЙ МГУ ОТКРЫТ ДЛЯ НАУЧНЫХ ОНЛАЙН-ВОЛОНТЁРОВ

Новый проект «Помогатор» на платформе Цифрового гербария МГУ имени М.В. Ломоносова сочетает элементы гражданской науки, онлайн-игры, теста по географии и латыни. Платформа создана для помощи в работе по наполнению базы данных одного из крупнейших электронных гербариев мира.

Сегодня [Гербарий Московского университета](#) насчитывает свыше 1,1 млн оцифрованных образцов, которые принадлежат к 39 тыс. видов растений. Каждый образец состоит из двух взаимодополняющих частей – сухого растения и гербарной этикетки. Сотрудники гербария, IT-специалисты и научные волонтеры объединились, чтобы сделать гербарные коллекции России видимыми для мирового научного сообщества.



**ДЕПОЗИТАРИЙ
ЖИВЫХ СИСТЕМ
«НОЕВ КОВЧЕГ»**

Коллекции Гербария МГУ создаются более 200 лет, они продолжают развиваться и расти. Ежегодно сотрудники включают в фонды около 15 тыс. новых образцов из экспедиций по России и в тропики. Например, в 2022 году фонды гербария пополнила коллекция Института леса.

Каждый вновь поступивший образец после сканирования теперь отправляется в [«Помогатор»](#) – онлайн-платформу для ввода ключевых метаданных. Вслед за кураторами и лаборантами гербария научные волонтеры получают возможность пролистать новейшие включения и увидеть, кто и где собирает образцы растений, пополняющие крупнейший гербарий столицы.

«Помогатор» Цифрового гербария МГУ задуман как онлайн-игра. Принцип его работы – в двойном независимом вводе данных с автопроверкой. С каждым ответом меняются очки в рейтинге участника: сокращается число доступных образцов, меняется число правильных и неправильных ответов. Образцы с ответами доступны участникам для анализа, чтобы увидеть ответы других и понять ошибки.

Даже если человек впервые видит перед собой изображение научного образца с сухим растением, это не является помехой для участия в проекте. Задания разбиты на ряд простых этапов, к каждому из которых прописана чёткая инструкция. Перед началом каждой миссии участник выполняет небольшое учебное задание. Шаг за шагом волонтеры учатся разбираться в этикетках естественнонаучных коллекций и открывают для себя мир, скрытый в запасниках музеев и университетов мира.

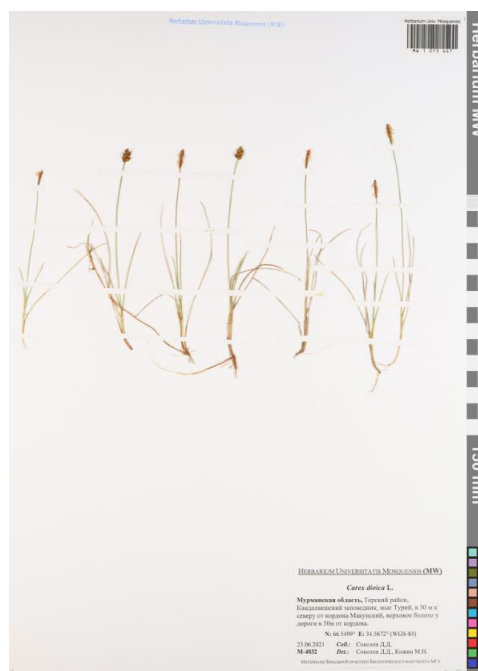
Научное волонтерство, добровольная помощь желающих с обработкой простых, но при этом огромных массивов научных данных, бурно развивается в разных областях науки. Сегодня Цифровой гербарий МГУ – это консорциум девяти российских гербариев. Здесь публикуют свои сканы не только два крупнейших гербария Москвы, но и гербарии Иркутска, Кемерово, Тулы и Магадана.

Благодаря помощи научных волонтеров индексируются новые коллекции, поступающие в фонды, что помогает Гербарию МГУ оставаться среди ведущих гербариев мира в такой высококонкурентной области, как большие данные о биоразнообразии. Новые материалы пополняют «Атлас флоры России», который создаётся по [гранту](#) Российского научного фонда (конкурс «Проведение исследований на базе существующей научной инфраструктуры мирового уровня» Президентской программы исследовательских проектов). Платформа создана при сотрудничестве учёных биологического факультета МГУ и программистов НИИФХБ имени А.Н. Белозёрского МГУ.

Проект Гербария МГУ «Атлас флоры России» основан на принципах гражданской науки. Каждый пользователь с помощью платформы [iNaturalist](#) может загрузить в систему фотографию растения с геоданными и помочь проекту. По загруженным фотографиям нейросетевые алгоритмы и специалисты-ботаники точно определяют вид растения и получают информацию о месте его произрастания. Цель проекта – собрать массив фотосвидетельств о деревьях, кустарниках и травах страны от любителей природы и профессиональных натуралистов. Собранные данные помогут учёным составить карты распространения видов растений в России.

«Гербарное дело, то есть сбор, изучение и хранение сухих коллекций растений, — это узкопрофессиональная область деятельности. Людей с гербарными папками в тысячи раз меньше, чем просто интересующихся растениями людей. Большинство из них любят фотографировать растения на камеру или телефон, — рассказывает ведущий научный сотрудник Гербария МГУ Алексей Серёгин. — Мы давно задумались о том, чтобы каждая сделанная любым человеком фотография превращалась в документальное свидетельство произрастания вида А в точке с координатами x-y в момент времени z. Эти данные должны попадать во всемирную сеть данных о биоразнообразии [GBIF](#), где будут находиться в свободном доступе для учёных мира».

Информация взята с портала «Научная Россия» (<https://scientificrussia.ru/>)



СЛОВО НАСТАВНИКАМ. СЛОВО О НАСТАВНИКАХ

Представление опыта работы педагогов и тьюторов,
профессиональные мнения по проблемам развития образования

Наши наставники

Our mentors

2023 год объявлен Президентом нашей страны Годом педагога и наставника. Действительно, нет в мире более гуманной профессии, чем профессия педагога. Быть хорошим педагогом можно только будучи хорошим воспитателем, будучи наставником, когда тебя и ребёнка связывает единство ценностей, устремлений, интересов, мыслей, переживаний.



В предыдущем выпуске журнала мы начали цикл публикаций, посвящённых педагогам, которые работали раньше или работают до сих пор в нашем учреждении, с заведующей сектором агроэкологии ФГБОУ ДО ФЦДО Елены Терентьевны Прошиной, которая работает в Центре с 1980 года.

В этот раз обратимся к воспоминаниям, которые в своей книге «Биолог-лаборант и его звери» написала о своём педагоге **Людмиле Михайловне Романовской** её бывшая юннатка, а ныне журналист и актриса народного театра Дарья Буймова (публикуем фрагменты).

Людмила Михайловна Романовская много лет заведовала зообазой Центральной станции юных натуралистов и опытников сельского хозяйства, руководила кружками юных животноводов, была наставником многих победителей всесоюзных выставок. Время работы Людмилы Михайловны совпало сначала с расцветом Центральной станции юннатов (70-е, 80-е годы), а затем, увы, с разрушением в начале 90-х мощного животноводческого комплекса нашего учреждения.

«Педагог от природы»

Людмила Михайловна Романовская руководила на ЦСЮН всеми юными звероводами. Они ездили в разные города, занимались племенной работой и обожали свою руководительницу, ведь педагогом она была от природы (прошу прощения за штамп, но ничего другого даже на ум не приходит – главное, чтобы вы поняли, что это был за золотой человек).

Зообазой, куда меня впервые в шестилетнем возрасте привели, называлось то таинственное место, где жили все те звери, о которых мне так долго рассказывали. Запах зообазы пристал ко мне с того самого мгновения и до сих пор, если постараюсь, я могу легко вспомнить. Запах опилок, кормов и животных – очень успокаивающий и какой-то родной.

Гордые кролики-«бабочки» взирали на посетителей из углов своих клеток с выражением откровенного пренебрежения. Конечно, они-то при породе, а мы так себе – дворняжки безродные. А те кролики, у которых только что народились дети, были заняты совершенно другими заботами и на нас они не смотрели вообще.

Свинки залились свистом. Они всегда свистят, выпрашивая себе ещё чуть-чуть вкусного. А смотрят они на всех одинаково: равнодушно-дружелюбно.

Нутрии поразили меня своими удивительными резцами. Они были самых разных цветов – и серого, и красного, и жёлтого. Одна нутрия была вполне ручная. Её достали и дали мне погладить.

А вот песцам наше появление совершенно не понравилось. Они ждали кормёжки – на кухне как раз резали мясо. Так что, когда мы вошли, они бегали по клеткам и тявкали. Клетки грохотали под ногами столь крупных зверей.

Ещё мне показали птиц. На ЦСЮН содержали куриц и петухов. Я уж не знаю, с какой целью – видимо, просто дать юннатам представление обо всем разнообразии живой природы. Часть птиц прогуливалась по вольеру. Это был открытый вольер, огороженный сеткой – животным тоже хочется свежим воздухом подышать. В углу вольера сидела сова. Как мне рассказали, её нашли в лесу, летать она не могла, и её решили взять на станцию. И ещё по вольеру ходил довольно грустный лебедь, Лебедуся. Он попал сюда из-за повреждения крыла. Если бы этих двоих не приютила станция, они бы погибли.



Воспитанники Центральной станции юных натуралистов со своими питомцами. Москва, 1988 год

В вольере была вкопана ванна. Мне объяснили, что она предназначена для нутрий – ведь они водяные жители и им иногда надо чуть-чуть поплавать.

Мне было тогда шесть лет, и Людмила Михайловна объяснила, что я смогу прийти в кружок только, когда мне исполнится восемь. Итак, до вступления на землю обетованную мне пришлось ждать ещё целых полтора года, в течение которых я всё время помнила – мне, во что бы то ни стало надо прийти на станцию.

Для меня в тот момент главным критерием взрослости являлось вступление в кружок юных натуралистов, и куда все ждали, когда окончат школу, мне оставалось до взрослого состояния лишь полтора года. Так что, я опередила всех своих сверстников.

Через полтора года меня снова привели на станцию – сразу на зообазу. Во мне было столько радости, что сейчас просто не хватает слов описать всё это. Про меня Людмила Михайловна вспомнила сразу. Когда мы переступили порог зообазы и вошли в тёплое с таким родным запахом помещение, она сразу сказала: «Ну, за кем ты хочешь ухаживать?».

Конечно, на станции не было столько животных, сколько детей, желающих за ними ухаживать. Были животные, закрепленные за несколькими детьми сразу. Скажем, за одним кроликом могло ухаживать двое-трое детей. Меня сразу предупредили, что это вовсе не будет моё личное животное. Но, как и любой ребёнок, я была готова к сотрудничеству.

Мне не пришлось долго выбирать. Сразу в первой же комнате я увидела аквариум, в котором сидело животное совершенно жалкое на вид. И в то время как над всеми зверями висели клички и имена их «хозяев», это животное, похоже, было совершенно одиноко. Тогда все эти соображения совсем не приходили мне в голову. И не было в моём решении чего-то эпатажного. Зверь мне просто понравился. И я выпалила: «Я буду ухаживать за ней». Все переглянулись, но никто не решил отговаривать меня от принятия такого решения – ухаживать за крысой. Пусть белой и красноглазой, но крысой.

Никто не сказал: «Это же крыса». Возможно, все про себя так и подумали, но разочаровывать ребёнка никто не стал. Я спросила, кто ещё ухаживает за ней, но мне сказали, что пока никто и у неё нет клички, можно назвать её Лариской. Действительно, более подходящего имени для крысы никто тогда предложить и не мог. Тем более, это была самая обыкновенная белая крыса с красными глазами – ничего сверхъестественного.

Да, с одной стороны мне достался практически личный зверик, но с другой стороны, мне даже не с кем было посоветоваться относительно его правильного кормления и содержания и даже о характере этого грызуна. Людмила Михайловна объяснила мне, что крысу надо доставать из клетки за хвост, пока она не приучена к рукам, что кормить её надо овощами и зерном, а весной надо рвать ей траву – больше всего грызунам нравятся одуванчики, а убираться у крысы надо раз в три дня.

С жадной новообращенного я впитывала в себя все знания о крысах. Однако с ужасом выяснила для себя, что их не так уж и много. Найти второго такого же любителя крыс мне так и не удалось. Выгодность моего положения заключалась лишь в том, что я была единственным

начинающим крысководом и, следовательно, специалистом в данной области. Но вот беда – мои знания вообще никого не интересовали, кроме Людмилы Михайловны, которая, как истинный натуралист, считала, что абсолютно любое животное представляет интерес.

Никто не знал, сколько крысе Ларисе на самом деле было, а ведь срок жизни у крыс очень небольшой – два-три года. Людмила Михайловна поняла, что если крыса умрёт, то мне будет очень обидно и жалко её. Поэтому из какой-то поездки она привезла вторую крысу. Таких расцветок я ещё не видела. Белая с рыжим капюшоном. Сейчас таких много. Есть даже чистая линия такого окраса – Август. Действительно, этот рыжий капюшон похож на осенний лист, накрывший крысу. Но это сейчас окрасов у крыс – сколько душе угодно, а тогда такие крысы были огромной редкостью.

И эта крыса поступила под мою юрисдикцию. Моей радости не было предела. Я ждала, чтобы она поскорее выросла, и её можно было скрестить её с капюшонным крысом из младших классов. У него был обычный чёрный капюшон. И, поскольку оба они не принадлежали к чистой линии, то у моей крыски могли бы родиться пятнистые крысята.

Имена ей давал каждый своё – кому как больше нравилось. Реагировала она все равно исключительно на меня, и нам вообще не требовалось имя, чтобы понять друг друга, однако я чаще всего называла её Машей.

Но самое важное для любого натуралиста – это не просто общение со своим зверем, а выведение чего-то нового. Людмила Михайловна договорилась с кем-то, и Лариске принесли на время мужа, если память мне не изменяет, то это был крыс из младших классов. Их дети разошлись просто на «ура». Это был мой первый опыт по размножению крыс.

Как-то к нам приехали корреспонденты из журнала «Юный натуралист». Для нас это было событие мирового уровня. Нас заранее предупредили о визите, и мы всю готовили своих животных к съёмкам. Хомяков причёсывали, нутриям протирали хвосты. Мои крысы, к счастью, умывались сами, и мне не пришлось заниматься их туалетом.

До сих пор вспоминаю свой последний учебный год на ЦСЮН – в нём было так много событий и каждый раз радуюсь за тех животных, что умерли своей смертью до наступления перестройки.

Первое, на что я обратила внимание в самом начале осени – это то, что кормов завезли мало. Корма нам привозили с ВДНХ. Все те овощи огромных размеров, которые снимались с экспозиции и заменялись на свежие, шли в пищу нашим зверям. В противном случае их бы просто выбрасывали, но Людмиле Михайловне удалось договориться отдавать их на корм нашим животным.

Маленькое количество кормов в том году можно было объяснить лишь тем, что на выставку завезли куда меньше новых экспонатов. В стране начиналась разруха, было не до достижений. Идея насаждения социализма насильственным методом обанкротилась. Но, к сожалению, страдала не идея, не авторы идеи и даже не те, кто продолжал воплощать её в жизнь, страдали простые жители этой страны, вместе с ними страдали дети и животные.

Вообще-то становилось всё тяжелее. К середине зимы кончились корма, горячую воду отключили ещё прошлой зимой, а в этом году лопнули трубы и с холодной водой, теперь мыть овощи приходилось на улице, так что пальцы довольно сильно мёрзли. Корма мы таскали из дома – кто сколько мог. Не знаю, как терпели это наши родители.

Когда зообазу закрыли, остатки детей и зверей перевели в помещение кружка орнитологии и ихтиологии. Спустя какое-то время из кружка ушли все дети, кроме меня – ведь я к тому времени поступила в школу с углублённым изучением химии и биологии, чем очень порадовала маму и педагогов.

А потом дети перестали идти на станцию, а биология перестала быть популярной наукой. Я повкалывала на станции ещё годик. Как заправский орнитолог кормила птиц и иногда рыбок. Но и я устала. К тому же начинались совсем другие будни: пора было готовиться к поступлению и ходить по репетиторам. А станция жила какой-то своей жизнью, теперь уже без меня.

(из книги Д. Буймовой «Биолог-лаборант и его звери»)

Рассказывают финалисты Всероссийского конкурса профессионального мастерства работников сферы дополнительного образования «Сердце отдаю детям» (2022 г.)

The finalists of the All-Russian competition of professional skills of workers in the field of supplementary education "I give my heart to children" (2022) tell

Всероссийский конкурс профессионального мастерства работников сферы дополнительного образования «Сердце отдаю детям» является главным педагогическим конкурсом системы дополнительного образования детей в России. В 2022 году конкурс проходил в 18-й раз, финал состоялся в Красноярске. В ходе конкурса его участники публиковали видео-визитки и видеообращения к профессиональному сообществу.

В [предыдущем выпуске](#) мы познакомили наших читателей с наиболее яркими фрагментами из выступлений (победителей и лауреатов) в номинации «Педагог дополнительного образования по естественнонаучной направленности».

В этом выпуске мы предоставляем слово нескольким педагогам, прошедшим в финал конкурса.

«Изучать природу на примере экосистем родного края»

Вежнина Ангелина Владимировна, педагог дополнительного образования муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования детский эколого-биологический центр муниципального района Ишимбайский район Республики Башкортостан, город Ишимбай

(дополнительная общеобразовательная программа «Окружающий мир»)



— Ещё маленькой девочкой я наблюдала за окружающим меня миром и задавала себе множество вопросов, на некоторые из которых ищу ответы и сегодня. Дополнительное образование стало для меня источником новых знаний. Увлекалась я многим, например театральным искусством, искала истину в психологии, была лидером пионерского движения, но когда в мою жизнь пришла биология, вопрос о выборе профессии уже не стоял. Я нашла баланс: могу заниматься наукой и, главное, вести за собой детей, которые, как и я когда-то, задаются множеством вопросов об окружающем их мире.

Современному человеку нужно не только освоить фундаментальные знания, но и научиться применять их на практике. В своей работе я делаю упор на краеведение, ведь куда интереснее изучать природу на примере родной Республики Башкортостан. Горы, степи, города – всё это различные виды экосистем нашего края, нашей малой родины. Экскурсии, квизы, практические работы – всё пропитано природными особенностями Ишимбайского района.

Оптимальный выбор форм, методов и средств, применяемых во время занятий, помогает мне сохранить интерес ребят. Но что же за этим стоит? Это непрерывное самообразование, способность ставить перед собой новые задачи. Разработка и поиск новых методических средств

помогает мне быть в курсе современных тенденций. Для большей увлечённости использую в своей работе нетрадиционные формы занятий: ток-шоу, мастер-классы, разработанные детьми во время обучения настольные игры – всё это повышает уровень экологических знаний ребят. Я помогаю ребятам понять связь между естественными науками и обычной жизнью.



С ребятами из нашего объединения мы активно изучаем основы социального проектирования, чтобы в будущем реализовать наши масштабные идеи.



В своей работе я считаю важным научить ребят воспринимать себя как часть природы, где они не потребители, а созидатели природных богатств. На наших занятиях ребята постигают азы экологического волонтерства, мы развиваем молодёжное экологическое движение в нашем городе. Прекрасно, что у детей есть право выбора, есть возможности изучать те науки, которые им интересны.

Как педагог дополнительного образования, я ежедневно окунаюсь в жизнь подростков, сочувствую, радуюсь и переживаю вместе с ними. Только активная, гармонично развитая личность ребёнка, умеющая любить и познавать, сможет преодолеть все жизненные трудности на своём пути!

«Совершить восхождение к знаниям вместе с учениками»

Верижникова Милена Владимировна, педагог дополнительного образования муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Гуманитарный центр интеллектуального развития» городского округа Тольятти (Самарская область)



(дополнительная общеобразовательная программа «Не_детская лаборатория»)

— Мне бы очень хотелось поделиться опытом работы с детьми от 9 до 13 лет по экспериментированию, проведению практико-ориентированных занятий, занимательных опытов и решению научных задач.

Дети всегда хотят найти сути явлений самостоятельно, убедиться в действии законов природы своими глазами. То знание, которое добыто самостоятельно в результате опыта или эксперимента, всегда становится для ребёнка основополагающим и остаётся с ним надолго. В созданной у нас научной лаборатории дети обучаются в течение всего календарного года.

Дополнительная общеобразовательная программа «Не_детская лаборатория» является пропедевтикой изучения физики, химии, биологии и экологии в школе, позволяет учащимся приобрести первичные знания о веществах, их строении, взаимосвязях, о различных научных процессах, явлениях и законах, о влиянии физических и химических процессов на объекты живой и неживой природы. Уникальность программы состоит в том, что дети – активные участники образовательного процесса, они самостоятельно собирают экспериментальные установки и создают научные артефакты. Отличительной особенностью программы является то, что в процессе обучения внимание ребят обращается на инфраструктуру города. Лагеря, профильные смены, полевые экскурсии на природные объекты позволяют получить материал для

исследования и организовать поиск решения конкретной научной задачи. Ежегодно содержание программы дополняется новыми опытами, экспериментами, задачами для ребят. А ребятам второго года обучения предложено снимать науку: наши научные эксперименты мы записываем, пополняя видеоблог нашего объединения.

Древняя мудрость гласит, что педагог – это тот, кто способен спуститься с вершин своего знания до незнания ученика и совершить вместе с ним восхождение. Жду всегда с нетерпением новых встреч с ребятами, совместного научного творчества, а также общей радости от наших маленьких побед и достижений.

Открытый мастер-класс М.В. Верижниковой можно посмотреть [по ссылке](#).

«Научить ребёнка использовать полученные знания в жизни»

Истамулов Джамбулат Мисирпашаевич, педагог дополнительного образования муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Эколого-биологическая станция» Гудермесского муниципального района Чеченской Республики

(дополнительная общеобразовательная программа «Дарвин деле»)



— Как заинтересовать ребёнка учёбой? Этот вопрос наверняка задавал себе каждый педагог, особенно если речь идёт о дополнительном образовании, так как оно не является обязательным, и дети посещают занятия только по своему собственному желанию. Перед педагогами стоит очень важная задача заинтересовать детей в своём направлении, повысить мотивацию в том или нам направлении.

Причин отсутствия мотивации может быть множество, например личные проблемы ребёнка или ребёнок не совсем понимает, для чего ему необходимо конкретное знание или определенное направление.

В ходе своей работы я делаю акцент на то, чтобы научить ребёнка использовать полученные знания на практике, в жизни, формируя функциональную естественнонаучную грамотность ребёнка. Также я использую интерактивные методы обучения, направленные на развитие у детей критического мышления. Моя программа направлена на проектную и исследовательскую деятельность, я привлекаю внимание детей к актуальным социальным проблемам, и они начинают осознавать, что им необходимо изучать то, что предлагает педагог. И у них формируется желание узнать больше в данном направлении.

Я считаю, что если ребёнок осознаёт, что он важен, что с ним считаются, то он начинает чувствовать ответственность и становится активным. Я внедряю игровые приёмы в образовательный процесс, привлекая внимание детей к серьёзным темам, использую нестандартные формы преподавания, одной из которых является дифференцированный подход в обучении, в ходе которого каждый начинает работать в собственном ритме, стиле, темпе. При этом происходит реальный учёт способностей, интересов.

В ходе реализации своей программы я понял: чтобы привлечь обучающихся к учебной деятельности, нужно проводить практико-ориентированные занятия, разнообразить программу темами, которые отражают современность, актуальность происходящего в мире – то, что интересно современным детям.

В ходе правильно выстроенной работы мы помогаем детям раскрыть себя, формируем желание вернуться к нам снова и снова.

Открытый мастер-класс Д.М. Истамулова можно посмотреть [по ссылке](#)

«Создавать условия для получения азоров профессий будущего»

Майор Елена Ивановна, педагог дополнительного образования государственного автономного учреждения Астраханской области дополнительного образования «Эколого-биологический центр» (г. Астрахань)

(дополнительная общеобразовательная программа «Академия сити-фермерства»)



— Более 75 лет назад в городе Астрахани открылась станция юных натуралистов. Юннаты высаживали тысячи саженцев деревьев, закладывали цветники. Педагогами разрабатывались программы «Юный садовод», «Овощевод», «Натуралист» и многие другие. Но время не стоит на месте, оно стремительно мчится вперёд, и жизнь общества меняется под натиском новых технологий. Современные требования определили необходимость разработки программ нового поколения, главным условием реализации которых выступает развитие ребёнка. Именно поэтому я стала одним из авторов модульной программы «Академия сити-фермерства», которая проектирует пространство вариативного разноуровневого образования для самореализации личности.

В ходе проведения занятий по модулю **«Архитекторы живых систем»** ребята получают практические навыки работы с инновационным оборудованием для работы с искусственно созданными экосистемами. С целью вовлечения учащихся в исследовательскую, проектную деятельность, ребята приобретают навыки поиска информации по интересующей тематике, решают поставленные задачи, опираясь на знание законов природы и умение работать в команде.

Модуль **«Юный агротехник»** учитывает перспективные тенденции развития общества, науки, технологий, своей основной задачей ставит получение ребятами знаний и практических умений по выращиванию овощей, цветочно-декоративных растений и грибов с помощью новых гидропонных установок и современных теплиц.

Модуль **«Юный зелёный архитектор»** ориентирован на изучение растений, используемых в озеленении, принципов современного ландшафтного дизайна. Большое внимание уделяется эстетическому воспитанию, пониманию прекрасного в природе, усвоению эталонов её красоты, стимулированию детей к самопознанию, бережному отношению и сохранению природных богатств. Занятия помогут обеспечить приобретение первичных профессиональных навыков дизайнера и ландшафтного архитектора.

Современные инкубаторы, брудеры, блоки клеток с автоматическими системами поения и кормления инновационного модуля **«Юный фермер-зоотехник»** даёт возможность детям научиться вести собственное фермерское хозяйство даже в условиях городской среды. Траектория программы позволяет актуализировать знания учащихся в данном направлении и формировать у них представление и практические навыки в области современных биотехнологий, ветеринарии, зоотехнии, экономики.

Программа «Академия сити-фермерства» создаёт условия для получения азоров профессий будущего – таких как сити-фермер, агроном-экономист, архитектор живых систем. А это значит, что от каждого учащегося потребуются самостоятельность, инициативность, творческое мышление, способность разбираться в сложных ситуациях, находить правильные решения.

Ребёнку важно не просто усваивать материал, а самостоятельно искать ответы на поставленные вопросы и не останавливаться на достигнутом.

Я с радостью наблюдаю, как горят глаза у моих ребят, когда они совершают свои первые открытия, когда одерживают свои первые победы на различных конкурсах и конференциях. Надеюсь, что мои ученики выберут профессии, основы которых они получили в «Академии сити-фермерства». И я буду гордиться этим: значит, наши занятия остались в их сердцах и стали отправной точкой при выборе профессионального и жизненного пути.

«Развивать не только профессиональные, но и личные компетенции»

Полухина Марина Геннадьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, педагог дополнительного образования бюджетного учреждения Орловской области дополнительного образования «Дворец пионеров и школьников имени Ю.А. Гагарина» (г. Орёл)

(дополнительная общеобразовательная программа «Агроэкология»)



— Я учёный, популяризатор, педагог, наставник. И вся моя деятельность связана с дорогой любимой Орловщиной, которая славится своими душевными людьми, красивой природой и плодородными землями. Орловская область – важный аграрный регион России. Именно поэтому актуально повышать интерес обучающихся к сельскому хозяйству и рациональному природопользованию.

В 2019 году на базе областного Дворца пионеров и школьников имени Ю.А. Гагарина был создан детский технопарк «Кванториум», одним из самых востребованных направлений которого стал «Биоквантум». В моих группах занимаются дети разного возраста и с разным уровнем стартовой подготовки, дети с ограниченными возможностями здоровья, а также дети из семей, оказавшихся в трудной жизненной ситуации. В вводных и проектных группах под моим руководством организована «Школа юного наставника», а усиливать воспитательную составляющую мне помогает участие в волонтерских проектах.



Дополнительное образование открыло для меня новые горизонты. Я поняла, что могу участвовать в развитии ребёнка, чутко реагировать на быстро меняющиеся потребности детей и их родителей, оказывать помощь в профессиональном самоопределении обучающихся.



Практика моей работы показывает, что развивать способности – это значит вооружить ребёнка алгоритмами деятельности, дать ему в руки ключ, создать условия для выявления и развития его одарённости.

Считаю, что развивать нужно не только профессиональные компетенции, но и личные. В этом мне очень помогает технология проектной деятельности.



В рамках программы «Агроэкология» обучающиеся углубляются в анатомию и физиологию растений, знакомятся с основами клонального и микроклонального размножения растений, осваивают приёмы микробиологии, рационального природопользования, учатся оценивать качество сельскохозяйственной продукции, узнают о перспективах альтернативного земледелия, осваивают основы научной деятельности и опытного дела.

Благодаря обширной исследовательской деятельности обучающиеся имеют возможность участвовать в конкурсах и научно-практических конференциях от регионального до международного уровня, по результатам которых мои воспитанники получили более ста дипломов победителей и призёров.

Таким образом, реализация дополнительной общеобразовательной программы «Агроэкология» помогает обучающимся реализовать на практике все свои идеи, сделать первые шаги в науке, а в дальнейшем определиться с профессией, а я и дальше готова отдавать детям и Орловщине всё своё сердце без остатка.

Агроклассы Республики Бурятия: путь в профессию

Agroclasses of the Republic of Buryatia: the way to the profession

Митыпова Елена Николаевна
заместитель директора

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Ресурсный эколого-биологический центр учащихся Республики Бурятия»,
г. Улан-Удэ

Elena Mitypova
Deputy Director

Resource Ecological and Biological Center of students of the Republic of Buryatia,
Ulan-Ude

Консолидация вопросов развития агро-экологических объединений школьников с решением задач формирования трудовых ресурсов аграрного сектора Республики Бурятия остро стоит на повестке дня региона. Ресурсный эколого-биологический центр Республики Бурятия как ключевое учреждение, курирующее деятельность детских агрообъединений, в последние годы столкнулся с тенденцией сокращения числа участников мероприятий, уменьшением количества учебно-опытных участков в школах республики, снижением качества учебно-исследовательских работ школьников аграрного профиля. Ежегодный мониторинг ценностных ориентаций современной молодёжи, представленный в 2022 году ФГБНУ «Институт изучения детства, семьи и воспитания Российской академии образования» в виде аналитического отчёта, показал, что во всех сферах жизни подрастающего поколения ведущую роль играют материальные ценности, личные границы и эмоциональный комфорт при невысоком уровне интереса к самообразованию и труду на земле (в опросе принимали участие школьники и студенты СПО в возрасте 14–18 лет, их родители и педагоги). Контрольные цифры поступления в аграрный вуз региона также свидетельствуют о том, что сельскохозяйственные направления подготовки стали менее востребованы абитуриентами; при этом потребность в кадрах АПК в Бурятии достаточно высока (в настоящее время более 200 вакантных мест сельскохозяйственного профиля, причём Центром занятости населения обозначена потребность как в квалифицированных специалистах, так и в младшем обслуживающем персонале).

Для решения указанных проблем в 2022 году Правительством республики разработана региональная Программа развития агроклассов на базе образовательных организаций с привязкой к сельхозтоваропроизводителям. Программа поддержана Главой региона; так, в Бурятии сегодня сформировано 10 агроклассов в форме объединений дополнительного образования детей естественнонаучной направленности.

Финансовое обеспечение агроклассов реализуется по различным направлениям: от Министерства образования и науки Республики Бурятия – материально-техническое оснащение специализированных кабинетов в рамках Федерального проекта «Успех каждого ребёнка»



Елена Николаевна Митыпова на трибуне Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации, 16 мая 2023 г.

Национального проекта «Образование»; оплата труда педагогов – руководителей агроклассов, а также организация и проведение ежегодных конкурсов агроэкологических объединений школьников, в том числе входящих во Всероссийский сводный календарный план мероприятий, направленных на развитие экологического образования детей и молодёжи в образовательных организациях, всероссийских и межрегиональных общественных экологических организациях и объединениях на 2023 год.

Реализация практической части образовательных программ, а также материально-техническое обеспечение учебно-опытных участков агроклассов в части приобретения семенного и посадочного материала, установки теплиц, малой сельскохозяйственной техники осуществляется за счёт сельхозтоваропроизводителей, которые стали оказывать шефскую помощь школам.

В целом, на сегодня в Республике Бурятия на основе шестистороннего соглашения о сотрудничестве сформирована чёткая система взаимодействия между Министерством образования и науки, Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Бурятия, ведущим аграрным вузом, муниципалитетом, школой и сельхозтоваропроизводителем. Таких соглашений 10, и каждая сторона заинтересована в исполнении определённых индикаторов. Каждый агрокласс готовит ежегодно по 10 абитуриентов в Бурятскую государственную сельскохозяйственную академию им. В.Р. Филиппова. Этот процесс контролируется муниципалитетом. Аграрный вуз ежегодно направляет 120 студентов для прохождения производственной практики сельхозтоваропроизводителем, участвующим в соглашении. Министерство сельского хозяйства и продовольствия субсидирует сельхозтоваропроизводителю прохождение производственной практики студентов из расчёта 90% произведённых затрат (38–40 тыс. руб. на 1 практиканта), а также обеспечивает трудоустройство выпускников. В соглашении задействовано 24 сельхозтоваропроизводителя, 10 районов республики, и на сегодня количество желающих стать участниками программы неуклонно растёт.

Нельзя не принять во внимание работу регионального центра выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодёжи Бурятии. С января 2023 года в «Асториуме» проведено 4 профильных смены по направлениям «Ветеринария», «Агростарт», «Агробιοтехнология», «Лесная смена». Шестьдесят два школьника успешно обучались азам сельскохозяйственных специальностей под чутким руководством профессорско-преподавательского состава БГСХА им. В.Р. Филиппова.

Цели и задачи деятельности агроклассов сегодня – профессиональная ориентация школьников и развитие системы непрерывного аграрного образования за счёт повышения степени осознанного выбора профессий сельскохозяйственного профиля. Образовательные программы агроклассов направлены на изучение современных технологий растениеводства и животноводства, основ агроэкологии, защиты и восстановления сельскохозяйственных земель.

Методическое сопровождение реализации программ осуществляется Ресурсным эколого-биологическим центром, Всероссийским научно-исследовательским институтом фитопатологии (Программа «Агродозор», платформа «Смартека»), Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. Велика роль Федерального центра дополнительного образования и организации отдыха и оздоровления детей в становлении и развитии агроклассов Бурятии: это методическая, консультационная помощь, взаимодействие по ключевым вопросам функционирования, нормативной документации, а также возможность транслирования опыта региона. Также ФЦДО проводит курсы повышения квалификации для педагогов – руководителей агроклассов в рамках реализации Федерального проекта «Успех каждого ребёнка» Национального проекта «Образование». Россельхозбанком разработана специальная электронная платформа для «агрокласников», на которой будут размещены лучшие образовательные практики аграрного профиля. Таким образом, функционирование деятельности агроклассов в регионе тесно сопряжено с цифровизацией как образовательного, так и производственного процессов.

Все перечисленные факторы способствуют повышению интереса школьников, педагогов и родительской общественности к агроэкологическому образованию, осознанному выбору профессии, а также обеспечению преемственности между школьным, средним и высшим образованием, научной и производственной деятельностью.

Опыт работы агроклассов Республики Бурятия представлен на конференциях и совещаниях различных уровней. Так, в регионе прошло два заседания профильного комитета Народного Хурала Республики Бурятия; заседания министерств, курирующих работу агроклассов; также деятельность указанных объединений обсуждена в работе «Круглого стола» «Агроклассы России: путь в профессию начинается в школе» XXI Макаренковского форума с международным участием. Форум проводился в Республике Саха (Якутия) в марте 2023 года уже в 21-й раз; он направлен на актуализацию педагогического наследия А.С. Макаренко в современных условиях, на выявление, поддержку и распространение воспитательных практик продуктивного типа, успешного опыта хозяйственной деятельности образовательных учреждений в целях воспитания и обучения, создания детско-взрослых образовательных производств.

Также региональный опыт развития агроклассов обсуждался в мае 2023 года на традиционной встрече Председателя Совета Федерации Валентины Матвиенко с тружениками социальной сферы села². Тема совещания – «Умные решения для сельских территорий». В мероприятии приняли участие заместитель Председателя СФ Галина Карелова, председатель Комитета СФ по бюджету и финансовым рынкам Анатолий Артамонов, председатель Комитета СФ по экономической политике Андрей Кутепов, председатель Комитета СФ по аграрно-продовольственной политике и природопользованию Александр Двойных, председатель Комитета СФ по социальной политике Инна Святенко, Министр сельского хозяйства РФ Дмитрий Патрушев. Главный итог работы совещания – подписание дорожной карты по развитию агроклассов Министерством просвещения и Министерством сельского хозяйства Российской Федерации, а также транслирование опыта Бурятии по созданию региональной системы развития агрообъединений школьников.

И в заключение хотелось бы сказать, что лучшая профессия – не та, которая легко дается, а та, которая стимулирует к постоянной работе над собой и крепко запала в самое сердце ещё в школе – там, где и должен начинаться осознанный выбор трудового пути. Агроклассы – не только необходимое звено подготовки школьников к труду в сельском хозяйстве, но и воспитание Человека Труда – человека ответственного, смелого, уверенного в завтрашнем дне патриота своей Родины.



Статья поступила в редакцию 29 мая 2023 г.

² Ссылка на видеозапись трансляции встречи, опубликованную Советом Федерации (выступление Е.Н. Митыповой с 37-й минуты): <https://rutube.ru/video/c652e28b78e634594c3970ef2f0b68b1/>

Тайна Голубой дачи раскрыта!

The mystery of the Blue Dacha has been recovered!

Каплан Борис Маркович
главный специалист, редактор журнала «Юннатский вестник»
ФГБОУ ДО «Федеральный центр дополнительного образования
и организации отдыха и оздоровления детей»,
г. Москва

Boris Kaplan
Chief Specialist, Editor of the Journal “Yunnatskiy Vestnik”
Federal Centre for Supplementary Education
and Organization of Recreation and Health Improvement of Children,
Moscow

Аннотация. В статье прослеживается судьба здания, сыгравшего историческую роль в становлении движения юных натуралистов в России – Голубой дачи на Ростокинском проезде в Москве («колыбели юннатского движения»). Несмотря на многочисленные упоминания в исторических хрониках этого не сохранившегося к настоящему времени здания, практически отсутствовала информация о его реальном местонахождении и его название до сих пор неправомерно связывается с другим зданием. Обнаружена информация, позволяющая точно определить место, где находилась Голубая дача, и раскрывающая имя человека, владевшего этой усадьбой до перехода здания к юным натуралистам в 1918 году.

Ключевые слова: движение юных натуралистов; история; краеведение; Москва

Abstract. The article traces the fate of the building that played a historical role in the formation of the movement of young naturalists in Russia - the Blue Dacha on Rostokinsky Proyezd in Moscow (“the cradle of the young naturalists’ movement”). Despite numerous mentions in the historical chronicles of the Blue Dacha, which has not survived to the present time, there was practically no information about its real location, and this name is still incorrectly associated with another building. Information has been found that allows us to accurately determine the place where the Blue Dacha was located, and reveals the name of the person who owned this estate before the building was transferred to young naturalists in 1918.

Keywords: young naturalists’ movement; history; local history; Moscow

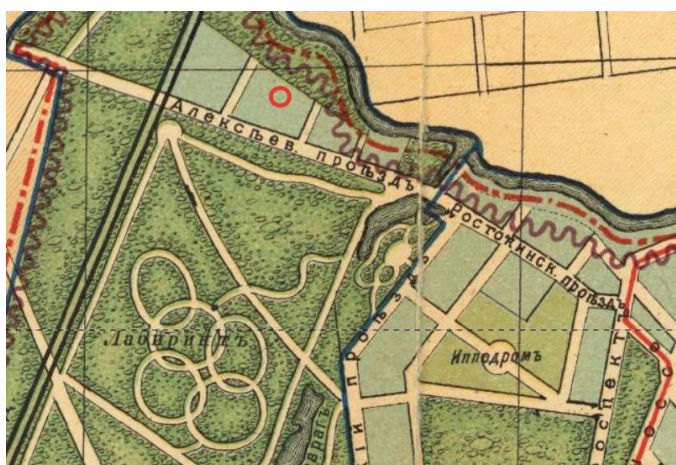
Практически во всех публикациях, посвящённых возникновению и становлению движения юных натуралистов, упоминается здание под названием «Голубая дача». Именно там в июне 1918 года было основано первое учреждение для работы с юными любителями природы, которых чуть позже стали называть юными натуралистами (юннатами) – это было не только первое юннатское учреждение, но и вообще первое внешкольное учреждение в стране. Широко известно, что это здание располагалось на Ростокинском проезде в северо-восточной части Москвы: там, где лесной массив «Лосиный остров» (в настоящее время это национальный парк) граничит с парком «Сокольники» (в первые десятилетия XX века разделяющий эти территории

проезд не был таким широким, как сейчас, и фактически к югу от русла Яузы это была единая природная территория Сокольников с лесными насаждениями, прудами и болотами. Довольно широко известно также, что Сокольники были престижной дачной местностью, где домами и участками владели весьма богатые и высокопоставленные москвичи, здесь же была и дача городского головы Лямина, много было богатых купеческих дач, где владельцы не скупились на всевозможные увеселения и изыски в обустройстве природной территории (даже теперь в северной части Сокольников возле Ростокинского проезда сохранились пересекающиеся кольцевые тропы, когда-то составлявшие огромный лабиринт, густо обсаженный кустарниками).

Поэтому не случайно, что, следуя принципу «Всё лучшее – детям», в 1918 году новая власть именно эти дачные участки отдавала детским учреждениям: богатая природа и превосходная для того времени инфраструктура. Конечно, в наше время проще всего находить аналогии политики местных властей с неуёмной активностью известного персонажа булгаковского «Собачьего сердца» по отъёму имущества у обеспеченных и «уплотнению». Но, в отличие от Швондера, председатель районного Совета **Иван Васильевич Русаков** был глубоко образованным человеком, врачом. А самое главное, именно И.В. Русаков был инициатором создания юннатского учреждения, привлечшим в качестве исполнителя своего решения **Бориса Васильевича Всесвятского** как директора. Более того, ещё до революции И.В. Русаков в Сокольниках на даче доктора Зеленко занимался с окрестными детьми натуралистической работой [1]. И если бы не гибель Русакова на тогдашней «спецоперации» (подавлении восставших против большевистской диктатуры моряков Кронштадта в 1921 году), многих последующих невзгод юннатам в начале 1930-х наверняка удалось бы избежать.

В то же время, следуя идеологическим канонам советского времени, при описании становления юннатского движения не было принято упоминать бывших владельцев дачных участков, куда «на всё готовое» пришли юннаты, и в этом сегодня можно видеть большое упущение. Ведь мы уже давно ушли от той парадигмы, где история нашей страны начиналась лишь с 1917 года. И сейчас в краеведческих очерках часто упоминаются и купцы, и промышленники, и представители дореволюционных городских властей. Чем больше проникаешь вглубь юннатской истории, тем больше убеждаешься, что там, у истоков, естественнонаучная направленность дополнительного образования сливается с краеведением. Но возникает ощущение, что история первого юннатского учреждения находится вне пространства, будучи сведённой зачастую лишь к формам и методам работы с юннатами. А какое может быть краеведение без понимания реальной географии и реальной истории?

Давайте сначала обратимся к тому, как знаменитая Голубая дача упомянута в юннатской истории, а затем попробуем разобраться с историей самого исторического здания, его судьбой. И самое главное – где же этот дом находился? Сразу оговоримся, что историческая Голубая дача никак не могла располагаться там, где сейчас находится территория ФЦДО, а ранее Центральная станция юных натуралистов. В нашем расследовании это самый очевидный пункт, поскольку в то время, когда на Ростокинском проезде в 1918 году создавали первое юннатское учреждение на базе Голубой дачи, та часть проезда, вдоль которой сейчас находится наше учреждение, называлась не Ростокинским, а *Алексеевским* проездом (к западу от тогдашнего Ростокинского), лишь позже Ростокинским проездом стали называть всю проезжую часть от улицы Богатырский мост до железной дороги Ярославского направления.



Фрагмент карты Москвы (издание Суворина, 1915 год). Здесь видно, что место расположения ФЦДО (ранее Центральной станции юных натуралистов, помечено нами красным кружком) относилось когда-то к Алексеевскому, а не на примыкающему к нему Ростокинскому проезду.

ГОЛУБАЯ ДАЧА В ИСТОРИИ ЮННАТСКОГО ДВИЖЕНИЯ (фрагменты из воспоминаний первых юннатов)

«Мать узнала о существовании школы-колонии при Биостанции юных натуралистов, и вот в середине сентября я отправился в Сокольники разыскивать Биостанцию, которая мне представлялась не иначе, как храмом науки со всеми присущими ему атрибутами. Каково же было моё удивление, когда я очутился перед небольшой голубой дачей на Ростокинском проезде, на воротах которой висела скромная вывеска: «Биостанция юных натуралистов имени К. А. Тимирязева» (из воспоминаний Бориса Григорьева). [2]



«...затем произошло событие, которое придало нашим туманным мечтам большую определённую, — у нас появился идеал. Событием этим было появление в нашей колонии посланцев с Биостанции юных любителей природы.

О существовании Биологической станции, занимавшей две небольшие дачи, голубую и белую, по Ростокинскому проезду, на самом берегу Яузы, мы слышали и раньше, но совершенно ею не интересовались. Наши гости, именовавшие себя «летучим отрядом», произвели полный переворот в умах. Отряд состоял из четверых босоногих ребят, точнее, из одной девочки и трёх мальчиков в возрасте от 11 до 13 лет, одетых не в «приютское», а в своё, домашнее, державшихся скромно, но с большим достоинством. Они принесли с собой стеклянные банки с аксолотлями и тритонами, горшок с росянкой — насекомоядным растением Подмосковья, коллекцию ночных бабочек, но таких, каких мы и не видавали, клеста в клетке и учёного ворона, который садился к своему хозяину на плечо и что-то говорил ему на ухо.



Фотографии Голубой дачи на Ростокинском проезде (1920-е годы)

... но прошло ещё немало времени, прежде чем моя мечта осуществилась. За это время я успел несколько раз побывать на Голубой даче и осмотреть все вольеры, аквариумы, террариумы, учебные ульи и посадки» (из воспоминаний Александра Крона). [2]

«Небольшое помещение на первом этаже Голубой дачи было заполнено ребятами до отказа. Вдоль стен и у окон стояли на подставках цветочные горшки с растениями и аквариумы. На стенах висели таблицы, изображения птиц и деревьев. Здесь проходило воскресное собрание юных натуралистов. Небольшой мальчик из соседнего детского дома рассказывал о своих наблюдениях за дятлом. Потом выступила девочка, а затем — высокий мужчина с голубыми глазами и мягкими чертами лица. Как сказали мне ребята, это был Борис Васильевич Всесвятский — заведующий Биостанцией (из воспоминаний Константина Гара). [2]

«Пришли мы на Голубую дачу. В комнатке, заставленной шкафами с книгами, бутылками с ветками, банками, аквариумами и террариумами, нам открылись чудеса, о которых мы, дети, и не подозревали. Можно, оказывается, и зимой увидеть, как распускаются листья, цветёт яблоня и пылят сережки орешника; можно подержать в руках ужа, которого мы прежде так боялись, ощутить, как он скользит из одной руки в другую. Язык у лягушки оказался прикреплённым

«шиворот-навыворот». Радостно взволнованные, толпились мы у окна, глядя, как за стеклом хозяйничали у кормушки яркие подвижные синицы и поползни... С тех пор мы начали бегать на Биостанцию при всякой возможности» (из воспоминаний *Екатерины Тихомировой*). [2]

«В 1924 году из Петропавловска (Северный Казахстан) я привёз семена местных особенно скороспелых дынь и арбузов, и юные мичуринцы решили вывести такие сорта бахчевых культур, которые вызревали бы под Москвой. С особым энтузиазмом занялась селекцией северных дынь юннатка Рая Кудашева. На удивление посетителей Биостанции на опытном участке у Голубой дачи росли и зрели под открытым небом отобранные Раяй дыни, за которыми так и закрепилось название «дыни-кудашевки». Впоследствии Рая Кудашева закончила Плодовый институт им. И.В. Мичурина и стала научным работником в области селекции лесных деревьев и кустарников» (из воспоминаний *Сергея Исаева, преподавателя*). [2]

«Голубая дача, первое здание, откуда началось юннатское движение, находилась на Ростокинском проезде, где-то в середине, сейчас не сохранилась, при мне ещё была, она была ближе к позже построенному институту иностранных языков. У нас несколько дач было. «Веточка» дач такая шла. Вот так вот шла – от железной дороги и до моста через Язу. Она вся была одна единая полосочка. И вся территория была наша. Когда Советская власть победила, тогда бывшие хозяева, купцы, уехали: бросили, оставили эти дачи, а наше государство всё, как это говорится, экспроприировало. У нас хороший был председатель райсовета, Русаков Иван Васильевич. Вот он думал, чтобы детей организовать. Чтобы они не болтались на улице (из воспоминаний *Тамары Григорьевны Родькиной*). [3]



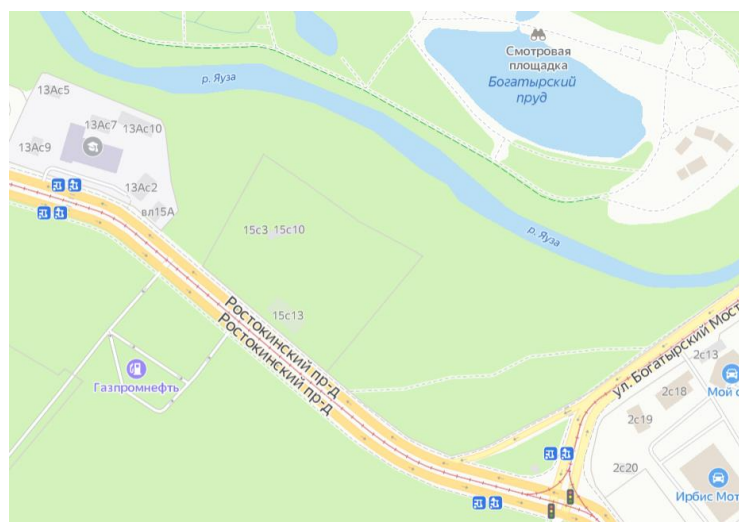
Иван Васильевич Русаков – инициатор создания станции юных любителей природы, председатель Сокольнического районного Совета рабочих депутатов Москвы



Борис Васильевич Всесвятский – директор Биостанции юных натуралистов

МОЖНО ДАЖЕ ПРИБЛИЗИТЕЛЬНО ВЫЧИСЛИТЬ

Итак, Голубая дача – первое из зданий, которые юннаты получили в своё распоряжение, была деревянным двухэтажным зданием дореволюционной постройки, находившимся возле проезжей части Ростокинского проезда (с северной стороны) в природном окружении. Она находилась где-то между тем местом, где в 1930-х по адресу Ростокинский проезд, дом 13 был построен Институт иностранных языков (в настоящее время это Московский государственный лингвистический университет – МГЛУ) и восточным краем Ростокинского проезда, где с юга



Фрагмент Яндекс-карты, Голубая дача могла находиться где-то здесь: к северу от восточной части Ростокинского проезда, к юго-востоку от лингвистического университета.

подходит 6-й Лучевой просек, а с севера – улица Богатырский мост, восточнее же Ростокинского проезда идёт Богородское шоссе.

Поиски можно и сузить, поскольку длинный одноэтажный старый деревянный дом по адресу Ростокинский проезд, 15 явно никак не соотносится с описанием Голубой дачи, которая могла бы либо к северо-западу от этого владения (участок длиной около 40 м), либо к юго-востоку (чуть более 100 м до конца Ростокинского проезда).

ГОЛУБАЯ ДАЧА, НО НЕ ТА

Наши современники успели забыть, где именно была та самая Голубая дача, которую по праву можно называть «колыбелью юннатского движения» и которая уже давно не существует (по-видимому, не меньше полувека, судя по растительности в этой части леса). Во всяком случае, по воспоминаниям автора этих строк, в конце 1990-х никаких следов домов в юго-восточном конце Ростокинского проезда уже не было, был только лес. Но зато под тем же самым названием в этой местности фигурировало совсем другое здание, тоже получившее широкую известность у причастных к юннатскому движению.

Все, кто был связан с Центральной станцией юных натуралистов начиная с послевоенного времени, отлично знали Голубую дачу, находившуюся посреди современной территории недалеко от главного здания. Это было деревянное двухэтажное здание, стены которого были покрашены в голубой цвет. Неудивительно, что его прозвали «Голубой дачей». Дело не только в цвете стен, но и в том, что само сакральное словосочетание «Голубая дача» здесь буквально «вitalo в воздухе», поскольку оно навечно вошло в историю юннатского движения (см. выше). Оно не только «приклеилось» к зданию, которое, по воспоминаниям местных старожилов [4], относится к послевоенной постройке, но и со временем само здание стало здесь многими ассоциироваться с тем самым домом, где зародилось юннатское движение, хотя на самом деле эта легенда совершенно не соответствует действительности.

Заметим, что в этой местности среди населения издавна существовала традиция давать дачам прозвища по их внешним признакам или по именам их владельцев («голубая дача», «белая дача», «жёлтая дача», «дача Лямина», «Смирновка» и т.п.).

Новая «Голубая дача» активно использовалась Центральной станцией юных натуралистов в различных целях (в частности, там располагалась турбаза), сгорела она сравнительно недавно, в 2010 году. То, насколько прочно эта «Голубая дача» вошла в жизнь и сердца здешних юннат, видно из высказывания бывшей воспитанницы ЦСЮН («Голубая дача была центром нашей юннатской жизни») и стихотворения, которое она написала по поводу разрушившего это здание пожара [5]:

*Погорело детство, прогорело!
Вместе с этой дачей голубой,
В пепел и золу оно истлело
Больше его нет у нас с тобой!*

*Злбное прожорливое пламя
Сожрало, что дорого тебе.
В детстве это было наше знамя,
А теперь руины на земле.*

*Эта радость больше не вернётся,
Даже прикоснуться не смогу
К месту, где оно смеётся,
Детство, что летело на скаку!*

Заметим в то же время, что ностальгический «флёр» сгоревшей «Голубой дачи» был во многом навеян совсем другим символом – настоящей юннатской «родиной», дореволюционной Голубой дачей, которая находилась почти в километре оттуда, но вспоминая о которой никогда в юннатских кругах не исчезали, хотя и без реальной географической привязки.

ПАМЯТЬ МЕСТА

Правду об истории постройки Голубой дачи, её владельце и о точном месте, где это здание находилось нам удалось выяснить благодаря публикации [6] автора краеведческого дзен-канала «*Память места_Москва*» («канал посвящён местам районов: Богородское, Преображенское, Черкизово, Сокольники, Измайлово, Метрогородок, которые несут их идентичность, утраченным или находящимся на грани исчезновения, архитектуре и малым формам, сформировавшим облик указанных районов»).

Не будем воспроизводить всю [статью](#) под названием «Дача купца Садова (Голубая дача)» - Биологическая станция юных натуралистов имени К.А. Тимирязева в Ростокинском проезде», опубликованную 1 декабря 2022 года, изложим конспективно основные моменты.

В 1888 году коллежский асессор (по другим источникам надворный советник) **Владимир Петрович Портнов** арендовал у Алексеевских крестьян (эта местность относилась к селу Алексеевское) участок земли близ Путяевского оврага. Этому участку дореволюционными городскими властями был присвоен номер 2452, под которым он обозначался на картах, и он административно относился к Мещанской части.

Известно, что В.В. Портнов собирался построить на этом месте одноэтажный дом с мезонином и хозяйственными постройками (службами). Для строительства дома был привлечён известный архитектор **Константин Викторович Терский**. Из плана участка 1890 года следует, что к тому времени тот дом был построен.

Однако в 1894 году владельцем участка № 2452 числился уже не В.В. Портнов, а **Владимир Алексеевич Садов**. Именно этот человек был владельцем участка до 1918 года. О В.А. Садове известно, что этот был купец 2-й гильдии, торговавший нитками и пряжей и владевший крутильной фабрикой, фирма называлась «Марии Садовой сыновья». На рекламном плакате матери В.А. Садова **Марии Васильевны Садовой** её бизнес был обозначен следующим образом: «Первая русская фабрика вязальной и вышивальной бумаги. Паровая фабрика чайной и аптекарской вязки». Таким образом, хотя Садова чаще упоминают как купца (был выборным московского купеческого сословия), он был и промышленником, и имел отношение к благотворительности, будучи членом Лефортовского попечительства о бедных. Таким образом, для своего времени Садов был человеком весьма достойным и уважаемым.

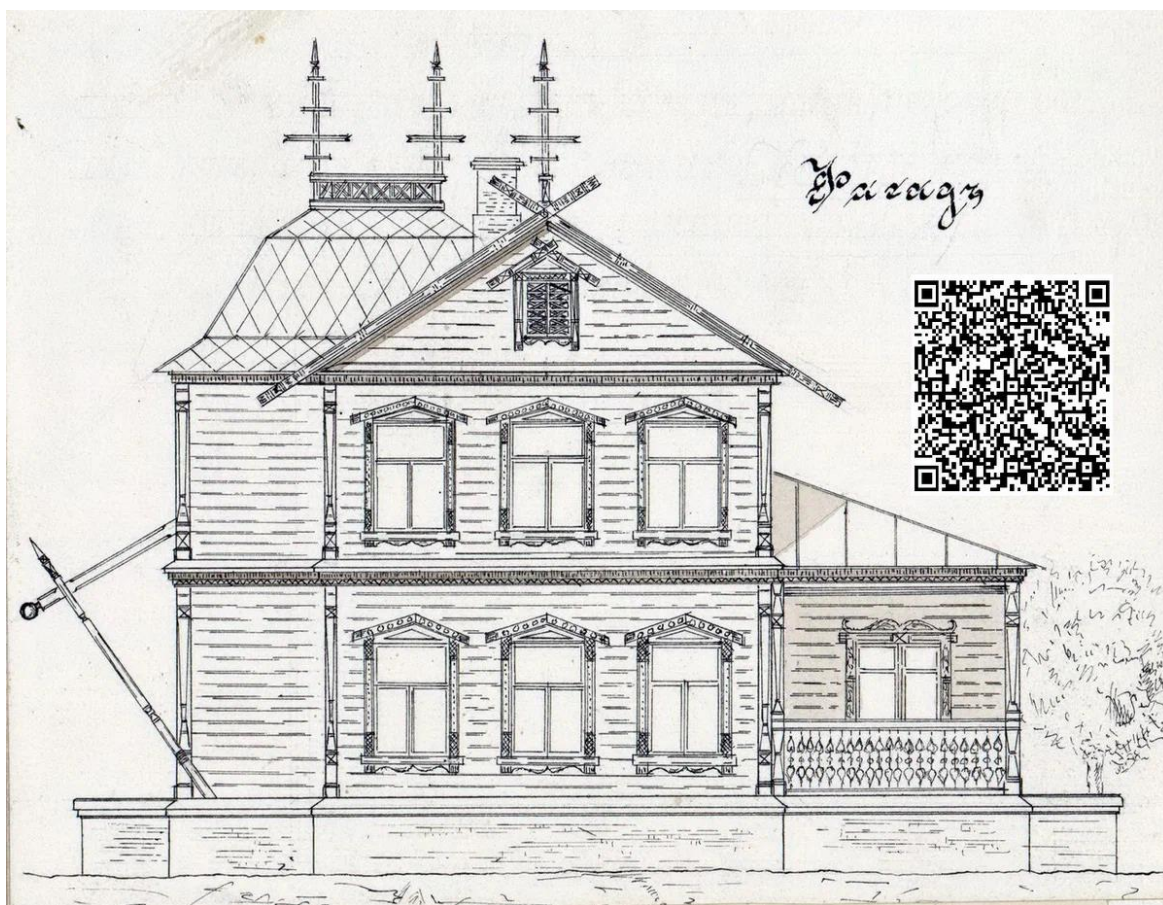
КУПЦЫ 2-й гильдии.		123
л.—Николаевич; Владимиръ 15 л., Иванъ 11 лѣтъ—Дмитріевич; Николай 11 л., Сергій 9 лѣтъ, Георгій 7½ л. Александрович.—4.	ул., въ соб. д. <i>Иметь</i> априетурное зав. тамъ же. На городской службѣ не состоялъ. Въ семействѣ его состоятъ сыновья: Павелъ 51 г., Пля 25 л., Константинъ 22 л., и внуки: Константинъ 24 л., Александръ 22 л., Владимиръ 18 л. и Сергій 16 л. (Павлович).	
Садовъ , Владимиръ Алексѣевичъ, 46 л., въ куп. сост. со 2 пол. 1886 г., а умерш. отецъ его съ 1870 г. <i>Жит.</i> Лефорт. ч., 1 уч., въ Красномъ селѣ, въ соб. д. <i>Торг.</i> подъ фирмою „Маріи Садовой сыновья“. Крутильная фабрика при жительствѣ. Въ семействѣ его состоятъ сынъ Василій 20 л. — 4.	Санинъ , Василій Абрамовичъ, 47 л., въ купеч. сост. со 2 пол. 1898 г. <i>Жит.</i> Якиманской ч., 1 уч., д. Шишовой. <i>Торг.</i> Черкасскій пер., д. Песова, ватой. У него сынъ Константинъ 15	

Из справочной книги о лицах, получивших купеческие и промышленные свидетельства по г. Москве за 1900 год

Помимо участка на Ростокинском проезде, купец Садов владел несколькими участками на Нижней Красносельской улице в Москве.

В декабре 1900 года Садовов подал прошение в Московскую Городскую Управу о разрешении выстроить по красной линии Ростокинского проезда перед существующей дачной постройкой необычное двухэтажное строение, у которого низ жилой, а верх представлен террасой (по проекту архитектора **Петра Даниловича Соколова**). Таким образом, к концу XIX века на участке 2452 было два дома, один из которых (конца 1880-х годов постройки) находился в глубине участка, а второй, более новый, находился непосредственно возле проезжей части Ростокинского проезда. Близость Голубой дачи к забору вдоль проезжей части видна по фотографиям «юннатского» периода, но здание на рубеже веков ещё не имело того вида, который застали юннаты.

В 1908 году Садовов принял решение значительно реконструировать возведённую в 1900 году постройку и обратился для этого к инженеру-строителю **Евгению Шишелову**. И вот так выглядел проект реконструкции дачи Садовова, которая после революции чаще называлась Голубой дачей:



1908 год. Проект реконструкции дачной постройки во владении купца В.А. Садовова. Автор проекта – инженер-строитель Е. Шишелов. Центральный государственный архив г. Москвы, ОХНТД до 1917 года

И вот где на плане города находился этот участок: между Ростокинским проездом и рекой Яузой, вдоль полосы (справа), обозначенной на плане как «Городская земля».



Расположение участка № 2452 на плане Мещанской части 1917 года (выделено красным)

НЕ ТОЛЬКО ГОЛУБАЯ ДАЧА!

В настоящее время вместо дореволюционных дач к северу от дальней части Ростокинского проезда находится лес, относящийся к национальному парку «Лосиный остров», территория входит в водоохранную зону реки Яузы. Из дореволюционных дач осталось единственное строение – «Смирновка», примыкающая к зданию МГЛУ и находящаяся сейчас в аварийном состоянии.

Если сопоставить дореволюционный план местности с современной картой, можно точно определить место, где находилась «колыбель юннатского движения» – Голубая дача.

Одной из подсказок может служить сохранившийся земляной вал, отходящий перпендикулярно от Ростокинского проезда в сторону Яузы, он явно имел межевое назначение и, по-видимому, обозначал границу между городской землёй и расположенными к западу от неё дачными участками, самым ближним из которых как раз была дача Садова, восточнее же от земляного вала до революционному плану был обозначен участок леса, который и сейчас здесь есть. Прямо к валу с востока подходит обозначенная на Яндекс-карте тропинка, по которой пешеходы «срезают угол», идя через лес от улицы Богатырский мост к Ростокинскому проезду. Так что восточную границу участка Садова можно легко определить.

Что касается западной границы участка Садова, то она могла начинаться лишь вблизи пока ещё сохранившегося одноэтажного здания (Ростокинский проезд, 15), как раз там, в нескольких метрах от дома, находится забор (отходит от Ростокинского проезда в сторону Яузы). Между забором и земляным валом чуть более 40 метров леса, и это как раз соответствует форме участка Садова на дореволюционном плане: длинный к Яузе и узкий по Ростокинскому проезду.

Таким образом, место, где находилась Голубая дача, можно определить точно с географическими координатами 55,8163°с.ш. 37,6822°в.д.



Справа на фото (апрель 2023 г.) виден поросший деревьями земляной вал (Москва, Ростокинский проезд, между остановками «Институт иностранных языков» и «Ростокинский проезд»)



На фрагменте современной карты показаны ранее существовавшие границы участка купца В.А. Садова и место, где находилась Голубая дача.



Здесь находилась Голубая дача (современное фото, апрель 2023 г.)

На фрагменте современной карты города (Яндекс-карты) границы ранее существовавшего участка Садова обозначены красными линиями, а место, где могло находиться здание, получившее прозвище Голубая дача, обозначено красным прямоугольником.

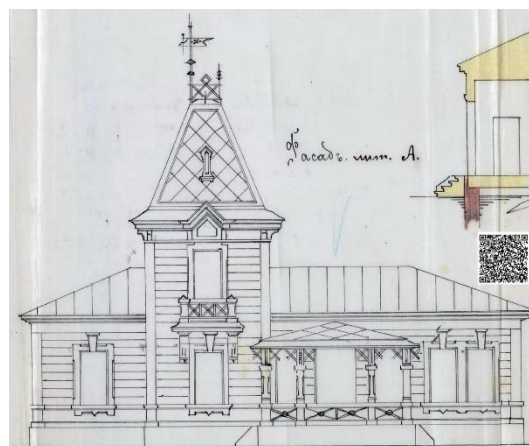
Теперь необходимо разобраться с тем фрагментом воспоминаний Александром Крона, где он говорил о том, что биостанция занимала «две небольшие дачи, голубую и белую, по Ростокинскому проезду, на самом берегу Яузы». Здесь у более или менее знакомых с юннатской историей может возникнуть «когнитивный диссонанс»: ведь Белая

дача, которая наряду с Голубой дачей вошла в юннатскую историю (в здании была школа-колония БЮН, которой руководил легендарный **Пётр Петрович Смолин**), находилась вовсе не на Ростокинском проезде, а на 6-ом Лучевом просеке. К тому же река Яуза находится довольно далеко от Ростокинского проезда – на расстоянии более 150 метров. Эти кажущиеся противоречия на самом деле легко разрешить, если вспомнить, что до постройки Голубой дачи на участке, которым с 1894 года владел Садо́мов, при прежнем владельце Портнове в конце 1880-х годов был построен дом по проекту архитектора Терского. Тот дом с мезонином представлял собой архитектурно-историческую ценность и наверняка был сохранён новым владельцем. И этот дом, которому в 1918 году было не более 40 лет и который тоже мог использоваться юннатами, вполне мог находиться вблизи берега Яузы, а его стены могли быть покрашены в белый цвет (как мы уже видели выше, цвет дач – самый ненадёжный топонимический признак: и Голубых дач было две в разных местах, и, похоже, что Белых тоже). То есть на вытянутом с юго-запада на северо-восток участке Садо́мова в 1918 году было два дачных дома, один (Голубая дача) у самого Ростокинского проезда, а второй (возможно, белого цвета), более ранней постройки – возле реки. И выходит, с учётом свидетельства А. Крона, что обе дачи, отобранные у Садо́мова в 1918 году, были районными властями (а конкретно Иваном Васильевичем Русаковым) переданы юннатам.

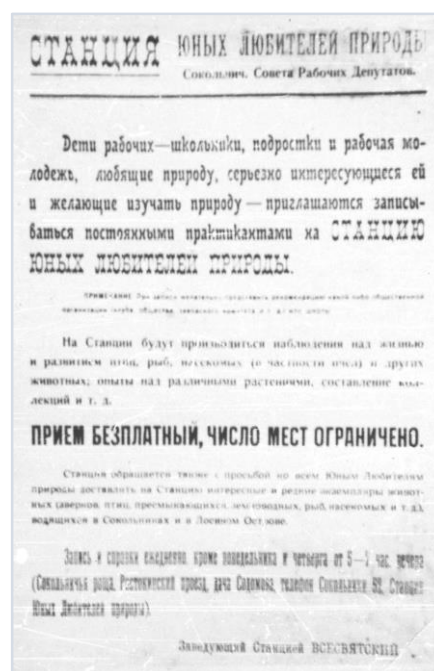
То, что именно дача Садо́мова, а не какое-либо другое здание в округе, стала «юннатской родиной», следует из объявления 1918 года, приглашающего детей записываться практикантами на станцию юных любителей природы. Это объявление широко известно в исторической фотохронике юннатского движения, но лишь немногие обращали внимание на адрес, куда приглашали. Адрес в объявлении Всесвятского указан с учётом сложившейся к тому времени практики наименования дач по фамилиям их бывших владельцев: **«Сокольничья роща, Ростокинский проезд, дача Садо́мова, телефон Сокольники 52, Станция Юных Любителей природы»**.

На самом деле первым юннатам принадлежали не только эти две дачи на участке Садо́мова, но и вся местность вокруг: и вдоль обеих сторон всего Ростокинского проезда, и в северной части 6-го Лучевого просека в Сокольниках [3]. Так было до 1932 года, пока Центральная детская и юношеская агробиостанция имени К.А. Тимирязева Народного Комиссариата просвещения РСФСР не была ликвидирована. Спустя два года, в 1934 году была заново создана Центральная станция юных натуралистов и опытников сельского хозяйства [7] на той территории, которую и сегодня занимает Федеральный центр дополнительного образования и организации отдыха и оздоровления детей (Ростокинский проезд, дом 3) – эта лишь незначительная часть прежних юннатских владений.

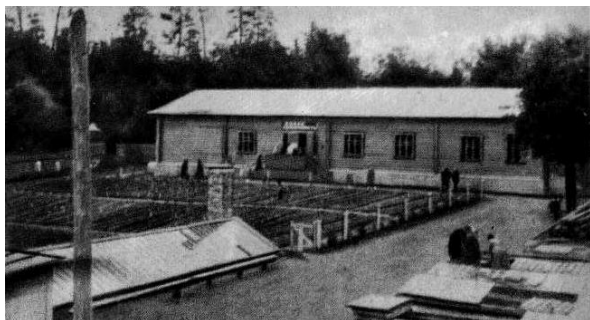
Одним из таких зданий является, по-видимому, сохранившееся здание, непосредственно примыкающее к участку, где находилась Голубая дача. Мы уже упоминали это здание,



Проект первого из построенных зданий на участке Портнова (затем Садо́мова). 1888 год



Объявление о наборе детей на Станцию юных любителей природы (июнь 1918 г.)



Слева фото из книги «У истоков юннатского движения» (1974) с подписью «Опытный участок, оранжерея, парники и новое здание Биостанции, построенное к её 10-й годовщине (1928 год)».

Справа: Ростокинский проезд, 15 (фото 2022 г., Яндекс)

расположенное по адресу Ростокинский проезд, 15. Это одноэтажное длинное деревянное здание, расположенное вдоль проезжей части, явно не старинной усадебной архитектуры и, хотя и находящееся в аварийном состоянии, скорее всего более новое, чем катастрофически разрушающаяся неподалёку дореволюционная «Смирновка». Едва ли мы ошибёмся, предположив, что это здание когда-то было тем самым, которое было построено для юннатов в 1928 году к 10-летию создания Биостанции в качестве её нового здания. Оно чрезвычайно похоже на фотографию нового здания БЮН из книги «У истоков юннатского движения», если считать, что та фотография была сделана не со стороны Ростокинского проезда, а с противоположной стороны, из глубины участка (тогда за домом на фото находятся Ростокинский проезд и парк «Сокольники»). Слева на фото виден и забор, совпадающий с современным расположением ограды, за которой находится место бывшего расположения Голубой дачи.

ПАМЯТЬ ВОЗВРАЩАЕТСЯ

Из послереволюционной топонимики фамилия Садова очень быстро исчезает (неудивительно с учётом его купеческого звания), и дом далее называли Голубой дачей, что было важно и для различения от соседней белой. Про послереволюционную судьбу бывшего владельца Голубой дачи, которому в 1918 году было 64 года, и про судьбу его сына Василия ничего не известно. Этим в Советской России, как и судьбой всех «бывших», не было принято интересоваться.

Но история сделала ещё один виток, и вот уже жизни и судьбы дореволюционного купечества становятся общественным достоянием. Прочитав для примера высказывания Михаила Жебрака, ведущего телеканала «Культура», в программе [«Пешком... Москва купеческая»](#): «К концу XIX века купец умён, остёр и, главное, шагает в ногу со временем. Банки, типографии, фабрики, магазины строятся в городе на купеческие деньги. А кроме этого, театры, музеи, школы, больницы. Прежде неграмотный и диковатый, к концу XIX века купец превращает Москву в цивилизованный город с водопроводом, канализацией и мостовыми (...) В московской купеческой «табели о рангах» на первом месте стояли промышленники (...), в первую голову ценились создатели. Постепенно память о купцах – строителях Москвы – возвращается». [8]

Заметим в заключение, что, исходя из имеющихся сведений, историко-социальный интерес представляет не столько сам В.А. Содомов, сколько его мать Мария Васильевна – едва ли можно найти другие примеры успешной женщины-промышленника в России XIX века.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Русакова Е. Подвиг большевика // Юный натуралист. 1977. № 10. С. 10-11.
2. У истоков юннатского движения / Сост. В.Г. Холостов. М.: Просвещение, 1974. 224 с.
3. Родькина Т.Г. «Республика БЮН» // Юннатский вестник. Сетевое издание ФГБОУ ДО ФЦДО. 2018. №3. С. 69–70 [электронный ресурс] URL: <https://yunnatskiy-vestnik.ru/journals/zhurnal-junnatskiy-vestnik-za-2018-god-3-67/>
4. Личное сообщение от Балашовой Елены Николаевны, 2009.
5. Всё, погорело моё детство, голубым пламенем. Пост пользователя voladores22 от 16.11.2010 [электронный ресурс] URL: <https://voladores22.livejournal.com/18888.html>
6. Дача купца Садова ("Голубая дача") - Биологическая станция юных натуралистов имени К.А. Тимирязева в Ростокинском проезде. Статья пользователя Память места_Москва от 1.12.2022 [электронный ресурс] URL: <https://dzen.ru/a/Y4b8yxU9MD-GK5SD>
7. Историческая справка / Сост. О.В. Рыбынок. 2011
8. Телеканал Культура. Пешком...Москва купеческая. Видео размещено 26.09.2012 [электронный ресурс] URL: <https://www.youtube.com/watch?v=Jp6kkz-6eBg>

ЮНЫЕ ДРУЗЬЯ ЗЕМЛИ

Статьи, посвященные работе обучающихся по охране природы и по внедрению принципов рационального природопользования, экологическая публицистика

Красноселькупский район моими глазами

The Krasnoselkupsky District through my eyes

Валерия Шульгина
обучающаяся

**Муниципальное образовательное учреждение
«Толькинская школа-интернат среднего общего образования»,
с. Толька Красноселькупского района Ямало-Ненецкого автономного округа**

Valeria Shulgina
student

**Tolkinskaya Boarding School of Secondary General Education,
Tolka village, Krasnoselkupsky district, Yamalo-Nenets Autonomous Okrug**

Слышали ли вы когда-нибудь о далёком, нетронутым человеком уголке Земли, где сохранена первозданная природа, такая, какая есть, со своим характером и душой? Конечно, слышали. И не один раз. Может, даже сейчас на другом конце России такая же девочка, как и я, рассматривает книгу с картинками сурового и необъятного края, что зовется Ямал. Это моя родина. Я живу в Красноселькупском районе (*селькупы – коренной малочисленный народ севера*). А какой он моими глазами, вы узнаете прямо сейчас!

Долгожданное утро. Обычно я не люблю рано вставать, но сегодня... Сегодня мы наконец-то отправляемся в пятидневное путешествие по реке Таз. Чувствую, нас ждёт незабываемое погружение в местный колорит!

Спустя час уже стою на берегу. Сонными, но «горящими» глазами смотрю на водную гладь реки с необычным названием Толька. Конечно, ни к какому Анатолию отношения оно не имеет и в переводе с селькупского языка означает «озёрная речка», как и одноименный посёлок, в котором я живу. Белые пушистые облака, плывущие по небу, отражаются в речке, словно в зеркале. Яркий луч солнца играючи поблескивает на воде. Мне очень повезло, что мой дом стоит в нескольких шагах от берега, и я могу любоваться этим неповторимым видом.

Спускаюсь вниз к речке. Шаг. Ещё один. И вот я в лодке. По традиции селькупского народа, отъехав от берега, смачиваем голову речной водой, чтобы дорога была лёгкой и безопасной.

Река змейкой разливалась, когда мы ехали по ней. Наблюдая за природой, я задумалась: какого цвета жизнь? Для меня жизнь цвета жёлтого солнца, зелёных деревьев, прозрачной синей реки, рассыпчатого песка и бескрайнего голубого неба. Путешествие началось!

Немного истории...

Посёлок Толька был основан в 1929 году на месте поселения рыбаков и охотников Куниных с целью сохранения культуры и быта северных народов. Потомки этого рода и сейчас живут в



*Мой маленький посёлок
Затерян вдалеке.
Стоит себе, красуясь,
На северной реке.*

Красноселькупском районе. Село сразу же «встало на путь развития». Через год здесь был организован колхоз «Рассвет», в 1931 году открыта начальная школа, в 1955-м проведена радиофикация, а телевидение появилось в 1980 году. Одной из главных достопримечательностей в Тольке является Краеведческий музей имени И.В. Петровой «Родники истории», который бережно хранит историю нашего родного края. Здесь можно познакомиться с бытом и национальной одеждой селькупов, с животными нашего края, с богатой историей Толькинской школы.

В гостях у Кикки-Акки

Кикки-Акки. Думаете, это имя какой-нибудь бабушки, у которой мы побывали в гостях? Совсем нет... Это название посёлка, означающее в переводе с селькупского «селение на устье реки». Когда я училась в начальной школе, слышала много шуток про Кикки-Акки, и даже думала, что его не существует. Но это реальный посёлок, правда, больше похожий на маленькую деревушку, ведь там проживает всего около 30 человек из числа коренных малочисленных народов севера.



Лодку привязали к берегу и отправились в гости к Каргачевой Марте Анатольевне, которая любезно согласилась принять нас у себя в доме. Уже на берегу я почувствовала приятный запах приготовленной пищи, и живот начал предательски выдавать меня.

В Кикки-Акки передо мной предстали несколько маленьких, как на подбор, домиков. Нас пригласили в первый из них. Оказалось, что хозяйка приготовила настоящий селькупский хлеб. Казалось бы, вода, соль, мука и сода, что тут необычного? Но на самом деле приготовление хлеба у селькупов – это настоящий ритуал. Он обязательно готовится в горячем песке, на месте костра. В центре лепёшки проделывают два отверстия, чтобы он лучше пропёкся в середине. *«Хлеб нужно делать с любовью»*, – подмечает хозяйка дома.

Как известно, северный народ очень гостеприимный. Нас угостили и другими национальными блюдами. Со свежим хлебом все за обе щеки уплетали один из главных деликатесов северной кухни – строганину. Так называют замороженные рыбу или мясо, нарезанные стружкой. Мы с удовольствием побеседовали с Мартой Анатольевной.

«Начиная с весны и до осени, в основном рыбачим, чтобы прокормить семью. Летом собираем грибы и ягоды, заготавливаем на зиму. Матушка-природа кормит нас. Зимой ездим на «Буране» в лес за дровами. В общем, скучать не приходится!» – поделилась местная жительница.

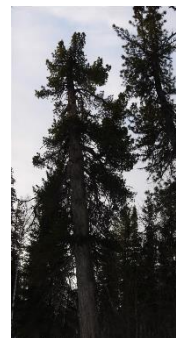
За чашкой вкусного смородинового чая время летит незаметно, и нам уже пора укладываться спать. Марта Анатольевна каждому из нас приготовила удобное место для хорошего сна.

В духе шаманизма

«Порге-мач» – «Бор идола» в переводе с селькупского. Воздух здесь словно пропитан магическим таинством. Местные жители-селькупы поведали нам, что подъём на гору является для них испытанием «силы души»: до самого верха сумеет дойти только тот, кому суждено благополучно прожить следующие 7-10 лет. Как вы думаете, можно ли туда подниматься женщинам? По поверью, женщинам вход на гору категорически запрещен. Заранее зная, что нужно иметь при себе что-нибудь металлическое, чтобы задобрить духа, мы взяли по монетке и бросили их за борт лодки. Выходить на берег было как-то страшновато, но желающие могут совершить дополнительные подношения или привязать кусочки ткани к дереву, что мы и сделали. Конечно, раньше Шаман-гора, как её обычно называют в народе, носила более устрашающий характер. В прошлом ночевать у её подножия считалось очень рискованным, и этого старались избегать. По многочисленным рассказам, ночью на холме можно было услышать внезапный лай собак, карканье ворон, звон колокольчиков, топот всадников, бой шаманских бубнов или детский плач. Сейчас же на берегу можно развести костёр и выпить чаю. К сожалению, фотографий у нас нет, потому что фотографировать здесь нельзя. А что бы вы почувствовали, оказавшись в этом месте?

Место силы

Представьте дерево, которое невозможно обхватить даже двум людям одновременно. Представили? Такое дерево есть и в Красноселькупском районе. Оно находится в том же месте, где расположена Шаман-гора и возвышается на несколько метров в высоту, раскидывая свои широкие ветви. Я подошла к нему и сразу почувствовала себя таким маленьким незначительным существом в этом мире! Прислонитесь к Священному кедру, и он передаст вам всё своё могущество и силу. Да-да, я верю в это, не зря же он называется священным. С давних времен считалось, что деревья обладают волшебной силой и способны помочь в трудной ситуации.



Как 10 москвичей собирались яму для Менделеева копать

В 1906 году Дмитрий Иванович Менделеев вычислил Центр государства Российского. И, угадайте, где именно оказались координаты Центра. Конечно же, в нашем Красноселькупском районе. Позже, в 1984 году, здесь был установлен памятный знак. И вот я с трепетом на душе шагаю к этому постаменту, встаю рядом с ним и с гордостью говорю: «Я в самом Центре Российской империи», но тут меня словно разбудили от волшебного сна. Оказывается, Центр находится немного дальше.

«Место Центра Российской империи – 63°29' с. ш., 83°19' в. д., но по этим координатам установить знак пришлось бы в непроходимых болотах, и для жителей было бы трудно к нему добраться. Тогда было принято решение найти площадку для всеобщего обзора», – рассказал нам местный житель из села Ратта Заводовский Владимир Геннадьевич.

Эх... Представляю: поднимаюсь я на воздушном шаре и гляжу в бинокль в ту точку, которую наш великий учёный озаменовал Центром поверхности государства Российского.

Когда устанавливали знак, по Красноселькупской земле прошёл слух, что в этих окрестностях 10 москвичей собрались копать яму для Менделеева. Столько народу тогда съехалось к месту установления знака: и селькупы, и ханты, и ненцы. Всем было интересно посмотреть на данный процесс. Вот такой забавный северный народ!

Вечер. Как настоящие туристы, будем спать в палатках. Вот она, романтика путешествия! День был очень насыщенным, поэтому в спальный мешок и спать!



Добро пожаловать в заповедник!

В Государственном природном заповеднике «Верхне-Тазовский» нас ждали с нетерпением. Ещё находясь в Тольке, я заочно познакомилась с заместителем по туризму Алексеем Ивановичем Медведевым, который любезно согласился помочь нам в реализации проекта.

«Очень рады вас видеть. Будем надеяться, что вы приедете к нам со школьной командой, как и договаривались. Осень здесь намного красивее. Можно увидеть боровую дичь, глухарей, тетерева, орлана-белохвоста и многих других птиц. Если повезёт можно увидеть лося», – встретили нас сотрудники заповедника.

Позже была проведена небольшая экскурсия по окрестностям. Кругом лес, бездонное небо и... необыкновенное пение птиц. Особенно красиво они начинают петь ночью, а летние ночи на Ямале светлые. Помню, выйдешь на улицу, вдохнёшь глоточек свежего воздуха. На улице ни одного комарика. Ты и птицы, спрятавшиеся где-то в ветвях деревьев.

«Ах, какое красивое дерево! Какие необычные птицы! Так близко! Какая прозрачная вода! Побежали скорей!», – кричала я, бегая по заповеднику с камерой телефона. Впечатлений на целую жизнь хватит, а казалось, что в лесу меня уже ничем не удивить. Но не тут-то было. Я человек впечатлительный!

К концу дня затопленная банька – самый лучший отдых. Ну и, конечно же, накрытый стол. Блюда на любой вкус и цвет! От сладкого клюквенного варенья до горячей налимьей ухи. Ночевать мы будем на кордоне «Шестаковский» в гостевых домиках. Все улеглись по своим местам. Спокойной ночи!

«5 букв», а сколько гостеприимства

Утром загрузились в лодки и поехали в Ратту, посёлок совсем непохожий на нашу Тольку, в нём сочетается традиционный уклад коренных малочисленных народов Севера и достижения современной цивилизации. Здесь мне больше всего запомнились маленькие красивые домики, наверное, потому, что местные жители строили их для себя сами. Каждый старался создать уют и красоту. Нам посоветовали посетить объект, представляющий огромную природную ценность – Раттовский источник. Я наклонилась к источнику, чтобы умыться. Вода кристально прозрачная, словно слеза....



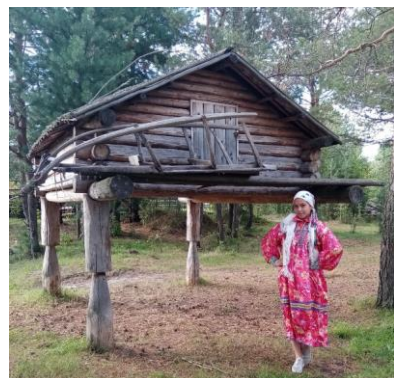
Сюрпризом для меня стал поход на национальное стойбище оленей. Раз в год я вижу оленей только на нашем празднике – Дне оленевода и охотника, а тут они в естественной среде. Так вот где они набираются сил перед тем, как участвовать в гонках запряжёнными в олени упряжки!

Мы возвратились в заповедник, и я ещё раз взглянула на деревья и устремила взгляд в небо. Как жаль, что время нашего пребывания здесь подходит к концу. Рано утром мы соберёмся и отправимся домой.

Я решила, что куплю в заповеднике несколько сувениров на память, расскажу своим друзьям о путешествии, заинтересую их, чтобы они захотели тоже пройти по моему маршруту.

Наш Красноселькупский район — это простор для прогресса, простор для освоения новых пространств, простор для путешествий! До скорых встреч!

Мы возвратились в заповедник, и я ещё раз взглянула на деревья и устремила взгляд в небо. Как жаль, что время нашего пребывания здесь



Руководитель: **Артёмова Татьяна Ивановна**,
учитель истории и обществознания МОУ ТШИСОО с. Толька



По итогам защиты конкурсной работы Валерия Шульгина стала победителем финального этапа Всероссийского конкурса «Моя малая родина: природа, культура, этнос» в номинации «Экожурналистика» 2023 г.

Сохраним реку Сакмару – голубую жемчужину Зауралья!

Let's save the Sakmara River – the blue pearl of the Trans-Urals!

Дмитрий Платонов
обучающийся

**Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Детский эколого-биологический центр»,
городской округ город Сибай Республики Башкортостан**

Dmitriy Platonov
student

**Children's Ecological and Biological Center,
Sibay, Republic of Bashkortostan**

Темы экологии для меня стала важными с тех пор, как я начал посещать детский эколого-биологический центр города Сибай. Я выбрал для себя направление «Гидробиология». В течение года проходили практические и теоретические занятия, каждое из которых было очень интересным. Результатом нашего кропотливого труда стало призовое место на городском слёте юных экологов.

Наступило долгожданное лето! Я с нетерпением ждал телефонного звонка от руководителя, чтобы совершить экскурсию. Мне, как гидробиологу, для проведения исследования необходимы водные объекты. В связи с этим нашей целью было посещение реки Сакмары в Баймакском и Зилаирском районе. Я не терял время зря, начал искать информацию про реку Сакмару, Сакмарское водохранилище. Названия рек и озёр нередко происходят от названий племён и народов, которые проживали на их берегах. Приходили и расселялись на побережьях другие народы, а гидронимы во многих случаях сохранялись. Случалось, что одна и та же река у разных народов, проживавших по её течению, называлась по-разному. Часто люди не придумывали для реки особого названия, а называли ее просто «река» или «вода», иногда добавляя определения «большая», «быстрая», «мутная».

Например, название реки Сакмары связано с диалектным словом «сакма» – «тропа», «дорожка», «следы зверей». Также название реки сопоставляют с казахским «сокпа» и словом из тюркского языка «сокмак» – дорога, тропа. Наша река Сакмара была известна народом ещё в глубокой древности. Так, в 1154 г. арабский географ Аль-Идриси описывает её под названием Магра и отмечает обилие в ней различных драгоценных камней. Среди многочисленных версий о происхождении впоследствии названия реки заслуживает внимание следующая: «Овечья река» («сху» – «овца», «маара» – «большая река»). Во время сезонных миграций с юга на север именно на берегах Сакмары сосредотачивались прекрасные пастбища и водопои, благоприятные условия для ягнения овец и выращивания молодняка.

Мне было интересно узнать всё про гидрологическое и экологическое состояние реки. Начал готовиться к проведению исследования реки, приготовил оборудование для измерительных работ. В июле 2021 года я впервые побывал в красивейших местах Зауралья и впервые услышал легенды и сказания про реку Сакмару. Мне очень понравилась услышанная легенда, и мне захотелось узнать, каково же сегодня экологическое состояние реки Сакмары. Увы, исследования на территории Зилаирского района в верхнем течении реки, выше села Юлдыбаево и ниже до скалы Яман-таш показали, что экологическое состояние Сакмары ухудшается.

Скала Яман-таш поразила меня своей красотой: живописной, необычной и загадочной. Эта скала, имеющая очертания, напоминающие голову собаки или обезьяны. В переводе с башкирского Яман-таш означает «Плохой, обманчивый, дурной камень». Высокая скала возвышается над рекой Сакмарой в окружении густого соснового леса. Оказывается, только ранней весной можно сплавляться, когда река становится полноводной. Самым опасным порогом является именно порог Яман-таш, который находится в пятнадцати километрах ниже села Юлдыбаево.



Скала Яман -таш (Фото Ямантаевой Н.Т.)

По результатам исследования нами была составлена эколого-биологическая характеристика состояния реки Сакмара на трёх пробных площадках.

Из всех исследуемых площадок санитарное состояние чище было только в районе Яман-таша. Это связано с тем, что данный участок реки отдалён от населённых пунктов, здесь меньше туристов, а для крупного рогатого скота здесь труднодоступные места.



Проведение исследования реки Сакмара

Вдоль реки Сакмары населённые пункты, в большинстве из которых отсутствуют системы очистки сточных вод, загрязняют реку. Исследуя водоохранную зону, флору и фауну данных участков, я выяснил, что берег реки и сама река подвергается (впрочем, как и любой водоём нашей республики) выпасу скота. Здесь отмечены стойбища крупного рогатого скота, навоз и бытовой мусор, мойка автомобилей.



Берег реки Сакмары

В последние годы в любом населённом пункте можно видеть свободно прогуливающих домашних животных, стойбища по речной долине, они наносят ущерб первичной растительности. Ниже села Юлдыбаево река приобретает горный характер, повышается облесённость склонов, снижается антропогенная нагрузка. В связи с этим отрезок реки Сакмары от села Юлдыбаево до города Кувандыка можно рассматривать в качестве участка природного самоочищения.

Река Сакмара является одной из самых крупных рек Башкирского Зауралья, она протекает по территории Республики Башкортостан протяжённостью 348 км и по Оренбургской области в 450 км. Вблизи города Оренбурга Сакмара впадает справа в реку Урал, она является самым крупным его притоком.

На обратном пути из села Юлдыбаево мы завернули в деревню Абдулкаримово Баймакского района, с целью посещения искусственного водоёма, созданного на реке Сакмара. Я увидел огромный, вытянувшийся по вверх по реке на 10 км, шириной 500 м водоём с извилистыми берегами, красивыми и выразительными бархатными холмами, имеющий глубину 16 метров и содержащий 30 млн кубометров воды. Водоохранилище было построено в 2005 году с учётом, что территория Башкирского Зауралья слабо обеспечена водными ресурсами. Главная



Сакмарское водохранилище

цель – регулирование водных стоков реки Сакмары, создание запасов воды в засушливом регионе для рыбохозяйственного использования и полива полей. Действительно, по словам жителей Юлдыбаева, в водохранилище встречаются окунь, щука, лещ, плотва, голавль, карась, сом. Я решил позже вместе с папой непременно вернуться в эти красивые места.

К сожалению, любое вмешательство человека на природу имеет и минусы, и плюсы. На гидрологическое состояние бассейна реки Сакмары огромное влияние оказывает водохранилище. Уровень воды в реке стал ниже, идёт обмеление не только реки Сакмары, обострилась проблема и обмеления реки Урал. Конечно, это связано и с летними засухами на территории Башкортостана. По словам жителей села Юлдыбаево, в последние годы на реке Сакмаре пропали многие рыбы, такие как налим и хариус.

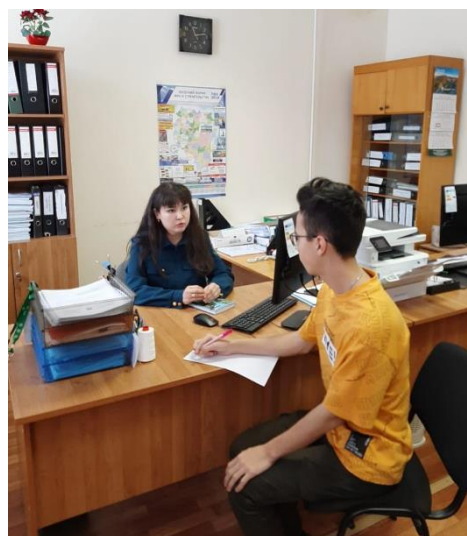
За консультацией по гидрологической обстановке реки Сакмары мы обратились к государственному инспектору, ведущему специалисту Сибайского территориального комитета Минэкологии Республики Башкортостан **Лене Ишбулдовне Ишкильдиной**.

— Кроме антропогенного загрязнения, ущерб реке наносят и предприятия. Кто является основным загрязнителем реки Сакмары?

— Основными источниками техногенного загрязнения в Оренбургской области являются предприятия цветной металлургии и добывающей промышленности, представленные производствами рафинированной меди и фтористых солей, расположенных на левом берегу притока реки Сакмары. Ситуация усугубляется отсутствием эффективных очистных сооружений, а концентрация загрязняющих веществ в фоновом створе превышает ПДК в несколько раз. Одной из главных причин экологических проблем реки Сакмары является девять крупных полигонов бытовых отходов, общей площадью 137 000 м².

— Лена Ишбулдовна, я побывал на Сакмарском водохранилище. Скажите, пожалуйста, какое влияние оказывает с точки зрения экологии водохранилище на водоохранную зону?

— В связи с появлением водохранилища в равнинной части бассейна реки Сакмары отмечалась высокая сельскохозяйственная нагрузка, которая была связана с распашкой, широким применением минеральных удобрений, значительная пастбищная нагрузка и сосредоточение летних лагерей скота непосредственно на реке, вплоть до её истоков.



Встреча с государственным инспектором Сибайского территориального комитета Минэкологии РБ Л.И. Ишкильдиной

— Соблюдается ли водоохранная зона на реке Сакмаре и какие меры защиты реки предпринимаются природоохранными органами?

— Водоохранная зона реки Сакмары составляет двести метров, это значит, что нельзя близко подъезжать на машине, устраивать стоянку и разжигать костры. Конечно, нарушения есть. Мы устанавливаем видеосъёмку с целью выявления нарушений, штрафуем за ущерб, нанесённый природе. Наша задача – наказывать правонарушителей в соответствии со статьёй 8.42 КоАП РФ.

За полученные ответы мы поблагодарили Лену Ишбулдовну с надеждой на дальнейшее сотрудничество.

Анализируя экологическую ситуацию реки Сакмары, я понял, что экологи, представители правоохранных органов нашей республики и Оренбургской области должны вести межрегиональные консультации по ограничению регулирования стока и разработки правил эксплуатации Сакмарского водохранилища.

Наши рекомендации. Весной силами жителей близлежащих деревень, сёл, волонтерами и силами школьников, учителей провести очистку береговой зоны от бытового мусора. Местным властям принять участие в ППМИ (Программа поддержки местных инициатив) с целью проведения экологических мероприятий по защите водоохранной зоны. Необходимо обратиться к Администрации Зилаирского и Баймакского районов с просьбой установить мусорные контейнеры, аншлаги, предупредив об ответственности и проводить рейды. В школах проводить беседы, классные часы с целью сохранения водных объектов.

Я хочу верить, что отношение людей к экологическим проблемам с каждым годом будет меняться, что люди начнут осознавать ответственность за сохранение природы. А моя задача – быть равнодушным, жить в гармонии с природой. В своём городе я буду инициатором экологических акций «Чистые берега», «Посади дерево», буду проводить экологические уроки для младших школьников, включаться в исследовательскую, творческую, практическую деятельность, писать статьи на экологическую тему. Собираюсь разработать проекты на грант Русского географического общества и на грант Росмолодёжи, стать активным волонтером по защите родной природы.



«Стану активным волонтером по защите родной природы»

Руководитель: **Ямантаева Нурия Тагировна**, методист МБУ ДО ДЭБЦ городского округа Сибай



По итогам защиты конкурсной работы Дмитрий Платонов стал призёром финального этапа Всероссийского конкурса «Моя малая родина: природа, культура, этнос» в номинации «Экожурналистика» 2023 г.

Консервированная жизнь (фантастический рассказ)

The canned life (a fantastic story)

Кира Драморецкая
обучающаяся

бюджетное учреждение дополнительного образования Омской области
«Омская областная станция юных натуралистов», г. Омск

Kira Dramoretskaya
student

Omsk regional station of young naturalists, Omsk

«На протяжении многих столетий философы размышляли о том, что приведёт к вымиранию человеческого рода. Каждый выдвигал свои теории, но сказать точно не мог никто. Как там говорится? «Не попробуешь, не узнаешь»? Вот мы и попробовали, и теперь можем с уверенностью сказать: человечество погубила его собственная жадность.

Деньги в нашем обществе всегда воспринимались как неотъемлемая часть жизни. Без них ты не мог позволить себе нормальное жильё, одежду, пищу. Ты буквально не жил, а выживал. Но деньги были переоценены людьми. Волна алчности накатила на наш мир, накрыв его с головой.

Цены возросли до небес, уже давно затянутых серым дымом из труб заводов, ни на минуту не прекращавших свою работу, зарплаты сокращались, а рабочие часы, напротив, только увеличивались, в то время как экологическая обстановка находилась в самом критическом состоянии, какого ещё не достигала ни разу за всю историю человечества.

Мы почти уже забыли о том, как выглядит солнце, но тут в дело вошел новый проект, изначально создаваемый государствами с целью сдирания с телепортирующихся туристов больше денег. Суть его заключалась в том, что абсолютно все страны мира отгородились друг от друга огромными куполами. Каждый человек, желающий посетить ту или иную страну, телепортировавшись, попадал в закрытую комнату, из которой мог выйти только после уплаты пошлины за пользование местным кислородом.

Правители государств, также, сами могли настраивать погоду под куполами. Конечно, искусственное солнце не было полезно для здоровья и значительно отличалось от оригинала, но всё же радовало глаз, отвыкший от его света.

Но люди всё ещё не были удовлетворены. Чем больше денег они получали, тем больше им хотелось заполучить власти, и наоборот.

Всё начал Китай. В июне 2136 года в Шанхае была проведена первая в мире процедура контейнеризации кислорода. Воздух со всей территории столицы был извлечён и распределён по баллонам с недельным запасом кислорода на одного человека в каждом. Теперь, чтобы не задохнуться, людям приходилось покупать себе такие, что обходилось недёшево.

Несмотря на то, что вся эта идея звучала как сюжет для фильма ужасов, её поддержали Корея и Япония, вслед за ними Израиль, Франция и Италия, а дальше и все остальные государства планеты Земля.

Но вы не подумайте, вся эта процедура, конечно же, проводилась с согласия граждан страны, среди которых проводилось голосование. Вот только оно тоже было платным и, что мне сейчас стыдно признавать, стоило огромных денег, из-за чего голосовали в основном депутаты,

футболисты и прочие идиоты-богачи. А им-то что терять? У них деньги в кармане имеются, так ещё и правительство пообещало всем вложившимся в проект приличные проценты с продаж.

В конечном итоге был принят новый закон о кислородопотреблении, в соответствии с которым всем гражданам на территории страны выдавались специально спроектированные держатели для баллонов с кислородными трубками.

Кислород для себя каждый был вынужден покупать сам. Баллон на одну неделю в среднем стоил две тысячи рублей, что составляло одну седьмую часть от заработной платы среднестатистического жителя России.

Вот так и началось вымирание человечества. Как уже можно было догадаться, первыми погибли самые несостоятельные люди, то есть безработные, пенсионеры и многодетные семьи. Вторыми шли обычные жители. Денег на кислород у них еле-еле, но хватало, а вот на еду оставалось крайне мало, и они умирали от голода. Третьи были богачами. Им удалось продержаться дольше всех, но и они были обречены на скорую смерть. Запасы баллонов с воздухом стремительно сокращались, а пополнять их было неоткуда, так как все растения давно погибли от недостатка солнца и кислорода.

Численность населения очень быстро сокращалась. Каждый день люди умирали тысячами. Умирали из-за денег, которые некогда давали им жизнь.

Но постойте. Разве деньги виноваты? Жадность, желание получить большее, зависимость людей от власти — вот что нас погубило, а деньги просто подвернулись под руку, вот мы и обвинили их во всём. Как же это по-человечески.

Многие из оставшихся выживших искренне раскаивались в том, что поддержали эту безумную идею, но вернуть уже ничего было нельзя.

Я являюсь одним из этих идиотов и, кажется, вхожу в десятку последних живых людей на планете. Нет, не людей, монстров. Люди так не поступают.

Я искренне сожалею о своём решении и своей глупости, хотя сожаления здесь будет недостаточно. В последние минуты своей жизни я решил вкратце описать всё, что произошло за этот год.

Если человечеству всё же удалось возродиться, и вы нашли мои записи, умоляю вас, со слезами на глазах умоляю, не повторяйте наших ошибок! Не позволяйте жадности взять верх над разумом и здравым смыслом!

Но вот стрелка кислорода подползла к нулю. Я задыхаюсь...»

— Вот какую историю повествует нам некий землянин в своих записях, которые недавно были привезены с вымершей планеты Земля нашим астронавтом Герундием ин Финицио, — бойко завершила повествование высокая венерианка и обратила взгляд своих четырёх глаз к собравшимся в кучку школьникам.

Из толпы поднялась дрожащая рука маленькой венерианочки:

— А ведь с Венерой такого не случится? Мы не останемся без углекислого газа?

Экскурсовод улыбнулась:

— Исключено! Ведь жители нашей планеты не настолько жадны и глупы, как земляне. Мы все с вами понимаем, что мир не крутится вокруг золотых доллопсов и серебряных сэммментсов. Именно поэтому Венера сейчас столь развита и прекрасна.

Девочка слабо улыбнулась, а остальные школьники вновь оживились и под руководством экскурсовода шумно направились к следующему экспонату, со смехом обсуждая инсталляцию сражения Йонка Пушистого с танцующей пальмой.

Про вымершую планету никто больше не вспоминал.

Руководитель: **Морозова Ольга Владимировна**,
методист, педагог дополнительного образования БУ ДО «Обл СЮН»

статья поступила в редакцию 17 апреля 2023 г.

Викторина «Юннатского вестника»

1. Когда эта бабочка из семейства белянок появляется из куколки, возникает капелька жидкости красного цвета. Это совсем не кровь, но при массовом размножении бабочек этого вида те люди, которые не знают сути этого явления, говорят о «кровавом дожде», хотя это, конечно, лишь суеверие. Впрочем, садоводам такое явление действительно грозит неприятностями из-за пристрастия гусениц к почкам и листьям плодовых деревьев из семейства Розоцветных. Выбери номер, соответствующий изображению бабочки, о которой идёт речь.



1



2



3



4



5

2. Эта рыба во взрослом состоянии обитает в европейских реках, затем уплывает в Саргассово море (область круговорота вод в Атлантическом океане) и погибает там после выметания икры. Затем личинка движется к устьям рек и позже превращается во взрослую форму. Такой вот необычный цикл размножения. Выбери номер картинке с этой рыбой.



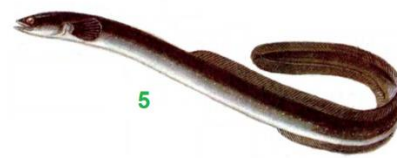
1



4



2



5



3



6

3. Сколько грызунов ты видишь на этих пяти картинках?



Хомяк



Сурикаты



Крот



Землеройка



Заяц

4. Одно из этих животных относится к другому классу, чем все остальные. Выбери его номер.



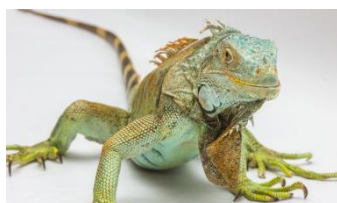
1



2



3



4



5

5. Какая из этих лесных птиц устраивает гнездо не на деревьях, не на кустарниках, а прямо на земле?



Иволга



Лесной конёк



Чиж



Мухоловка-белошейка



Зяблик

6. В названиях растений бывают отражены особенности, связанные с их местообитаниями. Но бывает так, что названия вводят в заблуждение, поэтому не всегда на них можно полагаться (сведения об экологии растений лучше брать из научной литературы, справочников). Например, в названиях этих пяти растений присутствует слово «луговой» («луговая»), но одно из них является типичным лесным растением и предпочитает тенистые места. О каком из растений идёт речь?



Герань луговая



Василёк луговой



Хвощ луговой



Чина луговая



Лисохвост луговой

7. Из этих пяти растений, представителей семейства Астровых (Сложноцветных), лишь один вид относится к отечественной флоре, его массовое цветение знаменует разгар, «макушку» лета, а его корни используются как заменитель кофе. Остальные виды происходят родом из других стран и континентов. Выбери номер картинку, соответствующий нашему дикорастущему виду.



1



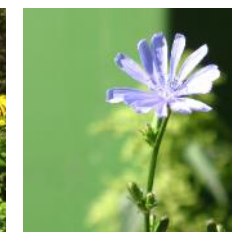
2



3



4



5

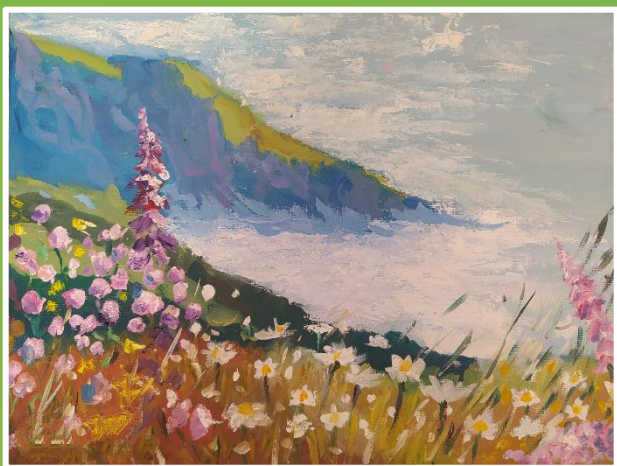
Для ответа (по 15.09.2023) используй **Яндекс-форму**: <https://forms.yandex.ru/u/6461fcc4eb61469a03045213/>

Правильные ответы на юннатскую весеннюю викторину («Юннатский вестник», 2023, вып. 2, с. 156–157):

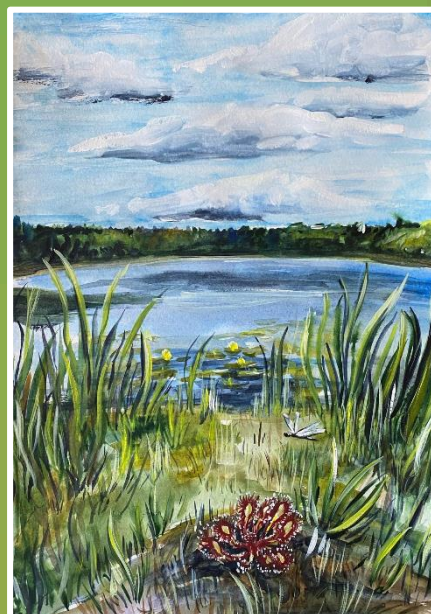
1. 41532. 2. Михаил Пришвин. 3. Зелёный кузнечик питается насекомыми, но и от травы не откажется. 4. «Повесть о настоящем человеке» (Борис Полевой). 5. Ветеринар. 6. Слониха. 7. Розу.

На весеннюю викторину получено **646** ответов, верно ответил на все вопросы **191** юный читатель.

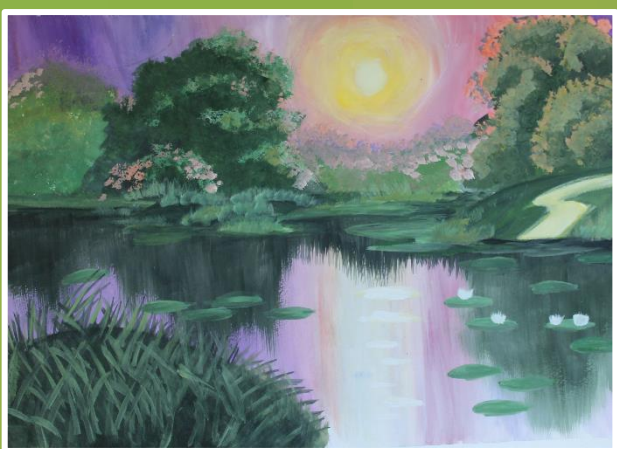
Первые 30 из них по времени ответа: **Егор Сергеев** (14 лет, Нижегородская обл.), **Максим Григорьев** (10 лет, Смоленск. обл.), **Софья Сервиловская** (11 лет, Смоленск. обл.), **Варвара Дуднева** (10 лет, Смоленск. обл.), **Валерия Гапеева** (10 лет, Смоленск. обл.), **Арсений Каренков** (13 лет, Смоленск. обл.), **Павел Ананич** (11 лет, Смоленск. обл.), **Даниил Гуров** (16 лет, Смоленская обл.), **Мария Савченкова** (9 лет, Смоленская обл.), **Роман Рудаков** (8 лет, Смоленская обл.), **Кира Шелаева** (12 лет, Смоленск. обл.), **Кира Ражева** (14 лет, Смоленск. обл.), **Даниил Кузьмичёв** (13 лет, Республика Башкортостан), **Анастасия Поварова** (10 лет, Смоленск. обл.), **Мария Галух** (8 лет, Республика Башкортостан), **Кирилл** (17 лет, г. Орёл), **Анна Дёмушкина** (14 лет, г. Калуга), **Василиса Иванова** (Смоленск. обл.), **Юлия** (14 лет, Смоленск. обл.), **Владимир Осипенков** (16 лет, Смоленск. обл.), **Тимур Бабкин** (10 лет, Кемеровская обл.), **Артём Губарев** (10 лет, Кемеровская обл.), **Ян Дмитриенко** (19 лет, Кемеровская обл.), **Элина Жиганжи** (9 лет, Кемеровская обл.), **Пётр Звягин** (9 лет, Кемеровская обл.), **Роман Иост** (9 лет, Кемеровская обл.), **Анастасия Кананина** (9 лет, Кемеровская обл.), **Алёна Козлова** (9 лет, Кемеровская обл.), **Алина Тухватулина** (13 лет, Тюменская обл.), **Матвей Алдошин** (8 лет, г. Орёл).



«ЕСТЬ НАД ВОЛГОЙ УТЁС»
Мирослава Алиева (Саратовская область)

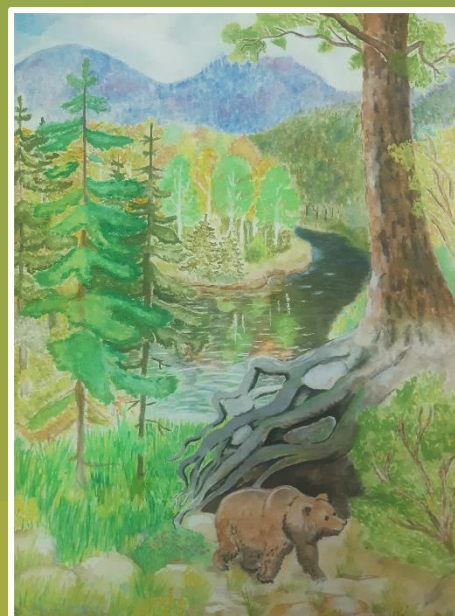


«ООПТ «ОЗЕРО СВЯТОЕ» – МЕСТО ОБИТАНИЯ РОСЯНКИ КРУГЛОЛИСТНОЙ»
Кристина Тука (Брянская область)

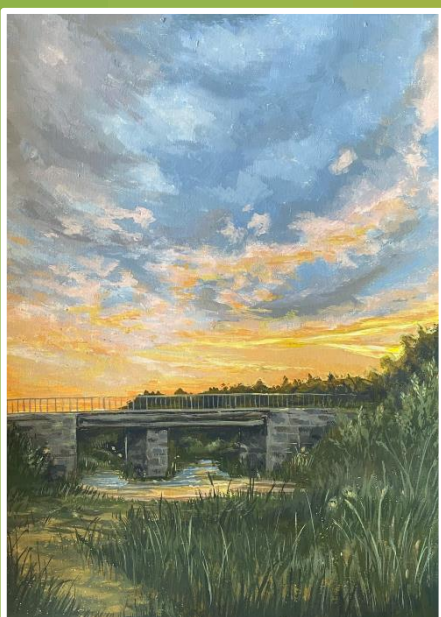


«РАССВЕТ НАД ОЗЕРОМ»
Дарья Широкова (Липецкая область)

Из работ Всероссийского конкурса экологических рисунков 2023 года



«В ВЕРХОВЬЯХ РЕКИ УФА»
Анна Чинькова (Челябинская область)



«ЗАКАТ НАД РЕКОЙ НАДВА В П. КЛЕТНЯ»
Александра Белокопытова (Брянская область)



«ЛЕТОМ У РЕЧКИ»
Любовь Червякова (Кировская область)