



Одиннадцатая Сибирская межрегиональная конференция

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ЮННАТСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, 11SRC2023

Новосибирск, 2–3 ноября 2023 года

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики
Сибирского отделения Российской академии наук»

Одиннадцатая Сибирская межрегиональная конференция

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ЮННАТСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, 11SRC2023

Новосибирск, 2–3 ноября 2023 года



ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Новосибирск
ИЦиГ СО РАН
2023

Современные подходы к организации юннатской деятельности, 11SRC2023 :
Тезисы докладов Одиннадцатой Сибирской межрегиональной конференции, 2–3 ноября 2023 года, Новосибирск / Составители: А.И. Стеклёнова, С.О. Батулин, С.В. Зубова; Рос. академия наук, Сиб. отд-ние, Федер. исслед. центр Ин-т цитологии и генетики. – Новосибирск, 2023. – 257 с. – ISBN 978-5-91291-063-0.

DOI 10.18699/11SRC2023

Организатор конференции – ИЦиГ СО РАН – выражает глубокую благодарность банку ВТБ и Благотворительному фонду «ВТБ-Страна» за финансовую поддержку и успешную реализацию проекта по изданию данного сборника тезисов.

Организаторы конференции

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики
Сибирского отделения Российской академии наук» (ИЦиГ СО РАН)
Лаборатория экологического воспитания ИЦиГ СО РАН (ЛЭВ ИЦиГ СО РАН)
Курчатовский геномный центр Института цитологии и генетики СО РАН
(номер проекта: № 075-15-2019-1662)
Новосибирское отделение Вавиловского общества генетиков и селекционеров

Организационный комитет (ИЦиГ СО РАН)

Стеклёнова Анна Игоревна, руководитель лаборатории экологического воспитания –
председатель программного комитета
Зубова Светлана Васильевна, руководитель сектора организационного сопровождения
проектов – председатель организационного комитета
Батулин Сергей Олегович, канд. биол. наук, научный сотрудник
Батухтин Георгий Валерьевич, редактор
Иванов Роман Артемович, программист
Карамышева Татьяна Витальевна, канд. биол. наук, старший научный сотрудник
Коваль Василий Сергеевич, канд. биол. наук, ведущий специалист
Лаврюшев Сергей Вячеславович, заместитель директора
Линкевич Павел Евгеньевич, ведущий инженер-программист
Морковина Алина Владимировна, программист
Токпанов Ерлан Аскарлович, руководитель службы информационных технологий
Харкевич Андрей Владимирович, ведущий специалист, дизайнер
Чалкова Татьяна Федоровна, начальник информационно-издательского отдела
Черкавский Андрей Дмитриевич, программист

Контакты

630090, Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 10, ИЦиГ СО РАН
Сайт ИЦиГ СО РАН: www.icgbio.ru
Сайт 11SRC2023: <https://conf.icgbio.ru/11src2023/>
С.О. Батулин, baturin@bionet.nsc.ru, +7 (383) 363-49-63*1131
С.В. Зубова, svetazubova@gmail.com, +7 (383) 363-49-77*5415, +7-913-987-92-12
А.И. Стеклёнова, sai@bionet.nsc.ru, +7 (383) 330-40-77, Цветной проезд, 3

Банк ВТБ — международная финансовая группа, предоставляющая широкий спектр финансово-банковских услуг. В России ВТБ оказывает весь комплекс банковских услуг через разветвленную региональную сеть. Дочерние организации Группы предоставляют услуги по лизингу, факторингу, а также другие финансовые сервисы. Основным акционером ВТБ является Правительство РФ.

Социальная корпоративная ответственность – неотъемлемая часть политики группы ВТБ. Благотворительный фонд поддержки социальных инициатив и оказания адресной помощи «ВТБ-Страна» ведет работу по пяти ключевым направлениям: здравоохранение, образование, спорт, культура, патриотизм и традиции страны.

В рамках программы «Образованная страна» ведется всесторонняя поддержка граждан и некоммерческих организаций в сфере образования и науки. Повышение качества образования играет немаловажную роль в формировании кадрового потенциала страны. От него будет зависеть глобальная конкурентоспособность нашей экономики, наращивание ее инновационных и технологических достижений. ВТБ проводит системную работу по оказанию помощи талантливым молодым специалистам, что обеспечивает им возможности для карьерного роста. Банк оказывает финансовую поддержку при проведении научных исследований и разработок в России, выделяет средства на оснащение образовательных учреждений современным оборудованием.

За 2022 год ВТБ поддержал 65 проектов в сфере образования, включая проекты по стратегическому партнерству, финансовой поддержке образовательных учреждений, грантовой поддержке студентов, повышению финансовой грамотности.

К читателям

Проведение в Новосибирске ежегодной Сибирской межрегиональной конференции «Современные подходы к организации юннатской деятельности», посвященной юннатскому движению, стало доброй традицией. Конференцию организует и проводит Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук (ИЦиГ СО РАН) в лице своего структурного подразделения – лаборатории экологического воспитания. Руководство Института всегда с вниманием относилось и относится к первым шагам в науку юных исследователей.

Создание и функционирование профессиональной площадки для обсуждения проблем по формированию у школьников экологической культуры через развитие проектных и исследовательских навыков оправдано уже многими годами ее существования. Именно исследовательские и проектные навыки будущих выпускников, согласно современным тенденциям развития образования, должны стать основой их успешности в решении поставленных временем задач. Указом Президента текущий год объявлен Годом педагога и наставника. Подчеркнем, что миссия Года – признать особый статус педагогических работников, в том числе осуществляющих наставническую деятельность в области формирования экологической культуры у подростков. Так, исследовательский характер деятельности обучающихся под руководством наставника способствует воспитанию инициативы, активного, добросовестного отношения к научному эксперименту, увеличивает интерес к изучению экологического состояния своей местности, экологических проблем родного края. По сути исследовательская и проектная деятельность обучающихся тесно взаимосвязаны, хотя между ними имеются некоторые различия. В основе любого проекта лежат принципы научного исследования, которое предполагает наличие и реализацию основных этапов исследовательской деятельности: постановка проблемы, изучение теории, посвященной выбранной проблеме, подбор методик исследования и их практическое применение, сбор собственного материала, его анализ и обобщение, выводы. Познание еще в юности азов исследовательской деятельности, несомненно, развивает организаторские способности личности, формирует целостность характера и играет большую роль в дальнейшем осознанном выборе профессии.

Растущее из года в год число участников конференции свидетельствует о востребованности такой площадки для обмена опытом как педагогов, так и их воспитанников. Формат проведения конференции позволяет педагогам и воспитанникам не только комфортно представить свои результаты работы и получить их профессиональную экспертную оценку, но и многое узнать о научных достижениях института с мировым именем. Само название конференции «Современные подходы к организации юннатской деятельности» ставит целью распространение опыта организации эффективной работы по формированию у подрастающего поколения экосообразного поведения в настоящем и будущем. О результатах такой работы педагогам и юннатам представлена возможность рассказать на страницах этого сборника тезисов докладов. Мы постарались включить все присланные работы участников конференции, понимая важность участия ребенка в исследовательской деятельности природы, поддержать даже те работы, где исследования находятся лишь на первых этапах реализации замысла юного автора. Предлагаем вашему вниманию тезисы исследовательских работ педагогов, методистов, а также юных натуралистов – участников конференции, которые могут быть интересны всем, кому небезразлично юннатское движение и бесценный опыт организации познания и защиты природы.

В текущем году мы предложили юннатам написать эссе на тему «Почему я занимаюсь юннатской деятельностью?» Такое решение продиктовано необходимостью мониторинга внутренних мотивов современных подростков заниматься юннатской деятельностью. Это позволит корректировать подходы педагогов и более эффективно привлекать школьников к защите природы и познанию ее законов. В сборнике мы разместили наиболее интересные мнения юннатов на эту тему. Думается, что попытка осмыслить свои мотивы юннатской деятельности была очень полезна для авторов всех присланных эссе. Надеемся, что мнения юннатов будут полезны и педагогам-организаторам юннатской деятельности.

С уважением,
оргкомитет конференции



Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук

Директор: академик РАН *Алексей Владимирович Кочетов*

Научный руководитель: академик РАН *Николай Александрович Колчанов*

Ученый секретарь: канд. биол. наук *Галина Владимировна Орлова*

Тел.: +7 (383) 363 4985, email: gorlova@bionet.nsc.ru

Институт создан в 1957 году в числе первых институтов Сибирского отделения АН СССР. В настоящее время ИЦиГ СО РАН – мультидисциплинарный, многопрофильный биологический институт, который по праву считается одним из ведущих научных учреждений биологического профиля в России. В мае 2017 года закончился второй этап реорганизации Федерального исследовательского центра Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук.

ФИЦ ИЦиГ СО РАН включает три филиала: Сибирский научно-исследовательский институт растениеводства и селекции (СибНИИРС), Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной лимфологии (НИИКЭЛ), Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины (НИИТПМ).

Стратегическая цель – получение новых знаний в области генетики и клеточной биологии, разработка и применение генетических технологий для решения приоритетных задач развития научно-технологического комплекса Российской Федерации.

Приоритетные задачи – получение новых фундаментальных знаний в области общей и молекулярной генетики и клеточной биологии; разработка и внедрение генетических технологий для агропромышленного комплекса, медицины и биотехнологии.

Позиционирование ИЦиГ СО РАН осуществляется по следующим направлениям: достижение результатов, обеспечивающих технологический суверенитет и конкурентные позиции Российской Федерации в стратегически важных для государства областях, включая генетические технологии для медицины, фармакологии, биотехнологической промышленности и сельского хозяйства.

Кадровый состав. На 1 января 2023 года в ФИЦ ИЦиГ СО РАН 139 научных подразделений, в которых работает 1462 человека, в том числе 489 исследователей, 10 членов РАН, 92 доктора наук, 282 кандидата наук. В ФИЦ ИЦиГ СО РАН обучаются 79 аспирантов и 31 ординатор.

Публикации. Институт активно публикуется в российских и зарубежных журналах и является в российской биологии одним из признанных лидеров. Общее количество статей в рецензируемых журналах в 2022 г. составило 661. В 2018–2022 годах в международных системах цитирования публикаций Web of Science или Scopus было опубликовано 2345 статей сотрудников ИЦиГ СО РАН. ФИЦ ИЦиГ СО РАН является лидером среди НИИ и вузов РФ по количеству статей в WoS по направлению Genetics/Hereditry.

Имущественный комплекс. Земельный участок площадью 35 тыс. га, закрепленный на праве постоянного пользования; 85 тыс. м² рабочих площадей, расположенных на территории Советского района г. Новосибирска, Барышевского сельского совета Новосибирской области, в Искитимском и Черепановском районах и в пос. Краснообск Новосибирской области.

Адрес: 630090, Россия, Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 10

тел./факс: +7 (383) 363 4980/+7 (383) 333 1278

www.icgbio.ru, email: icg-adm@bionet.nsc.ru

Лаборатория экологического воспитания ИЦиГ СО РАН

В Академгородке Лаборатория экологического воспитания (ЛЭВ) ИЦиГ СО РАН больше известна как Станция юных натуралистов. Именно в этом статусе она была создана в 1966 году по постановлению Президиума СО АН СССР. В апреле 1994 года постановлением Президиума СО РАН Станция юных натуралистов вошла в состав Института цитологии и генетики СО РАН в качестве лаборатории.

Основные задачи ЛЭВ:

- популяризация научных знаний в области естественных наук;
- развитие у школьников навыков выполнения научно-исследовательской работы, её оформления и презентации;
- профессиональная ориентация старшеклассников в области наук о жизни;
- просвещение населения о достижениях наук о жизни;
- воспитание у подрастающего поколения экологической культуры и бережного отношения к природе.

Возраст воспитанников лаборатории составляет от 5 до 18 лет. Мероприятия, организуемые ЛЭВ, посещают от 400 до 500 дошкольников и школьников ежегодно.

Для проведения просветительских мероприятий в лаборатории созданы:

- Зооуголок, в котором содержится более 250 видов животных. В зооуголке есть представители как местной фауны, так и экзотические виды. Также представлены лабораторные животные, в том числе полученные из научных коллекций ИЦиГ СО РАН.
- Зимний сад, где собрано более 200 видов растений из Северной и Южной Америки, Африки, Австралии и Средиземноморья. Коллекция позволяет показать особенности строения, жизненные формы растений, приспособления их к условиям обитания.
- Музей природы, где представлены коллекции чучел животных, палеонтологические находки, коллекция минералов и полезных ископаемых Новосибирской области.

На базе ЛЭВ школьники могут заниматься исследовательской работой, в дальнейшем выступая со своими результатами на научно-практических конференциях различного уровня.

С целью популяризации знаний в области наук о жизни, а также повышения экологической культуры населения в лаборатории экологического воспитания проводятся экскурсии для всех желающих. Каждый год ЛЭВ посещает более 1000 экскурсантов из разных регионов.

Ежегодно ЛЭВ проводит экологическую игру для школьников «Край родной – знакомый и загадочный», посвящённую природе Новосибирской области.

Начиная с 2013 года ЛЭВ организует ежегодную Сибирскую межрегиональную юннатскую конференцию, посвящённую формированию у подрастающего поколения навыков научного подхода и экологической культуры через выполнение исследовательских работ.

О развитии юннатского движения в России

Зарождение юннатского движения в нашей стране и его развитие тесно связаны с историей Центральной станции юных натуралистов. У истоков создания Биологической станции любителей природы стоял Иван Васильевич Русаков [25.09(07.10).1877–18.03.1921], детский врач по профессии. Он мечтал создать на станции такие условия, в которых дети могли бы сочетать учёбу в школе с познанием тайны природы. После Октябрьской революции И.В. Русаков стал председателем Совета рабочих депутатов Сокольнического района и вместе с преподавателем естествознания Борисом Васильевичем Всесвятским [17.06.1887–02.02.1987], которого назначили руководителем станции, взялся за организацию в Сокольниках, в лесном массиве, станции для городских детей. Для размещения станции Сокольнический райсовет предоставил реквизированную купеческую дачу на Ростовском проезде (Голубая дача).

Штат биостанции состоял из трёх человек: заведующего, помощника и сторожа. В мае 1918 года в Сокольниках появилось объявление, приглашающее детей записываться постоянными практикантами на Станцию юных любителей природы, на которое откликнулось 17 детей. В первое время каждый практикант под руководством педагогов Станции индивидуально вёл в природе и на территории учреждения наблюдения, которые были ему интересны, – над птицами, животными, насекомыми, растениями.

15 июня 1918 года сотрудники Станции для своих практикантов и всех желающих провели первую, официально организованную экскурсию. Эта дата стала официальной датой организации в Сокольниках первой Станции юных любителей природы (БЮН), впоследствии выросшей в Центральную биостанцию юных натуралистов им. К.А. Тимирязева. С созданием этого первого учреждения внешкольного образования и воспитания детей в нашей стране было положено начало юннатскому движению.

Работа Станции в первые годы проходила под лозунгом «Ближе к природе!» Главными факторами воспитательного процесса на Станции считались: соприкосновение с живой природой, самостоятельные наблюдения и опыты, участие в общем физическом труде, пользование специальной литературой, общественно полезная работа, участие в пропаганде натуралистических знаний. Станцией были разработаны заповеди-правила юного натуралиста, в которых говорилось:

1. Наблюдай всё, что есть вокруг тебя в природе.
2. Все свои наблюдения точно записывай; что возможно – зарисовывай.
3. При записи точно обозначай место, время и условия наблюдения.
4. Будь беспристрастен и правдив в описании наблюдений.
5. Отмечай только такие наблюдения, в правдивости которых не сомневаешься.
6. Не делай поспешных выводов и заключений из своих наблюдений, не проверяй их многократным повторением и, если возможно, тщательно поставленным опытом.
7. Сообщай все наблюдения в свой кружок и на биостанцию юных натуралистов, чтобы они принесли пользу в общей работе.
8. В конце каждого месяца отмечай все перемены, происшедшие в природе за это время.



Иван Васильевич Русаков



Борис Васильевич Всесвятский

Кружок юннатов при Биостанции стал первой юннатской организацией в стране. К 1920 году объём работы станции значительно увеличился. Она была переименована в Центральную биостанцию юных натуралистов имени К.А. Тимирязева (БЮН). С 1922 года биостанция стала учреждением республиканского значения. Юннатское движение быстро распространялось по всей стране, захватывая всё большее и большее число юннатов, вовлекая их в активную, творческую натуралистическую работу, работу по увлечению, работу по призванию.

К 1924 году насчитывалось уже 259 кружков юннатов в Москве, Омске, Архангельске, Одессе и других городах. В 1925 году коллегия Наркомпроса утвердила Центральное Бюро Юных Натуралистов в качестве методического органа Главсоцвоса по руководству юннатской работой. Базой его практической работы являлась Биостанция со школой и кружком юных натуралистов. По сведениям Центрального Бюро, в 1925 году насчитывалось более 300 натуралистических кружков. Главнейшей задачей того времени можно считать развитие исследовательских работ над объектами природы, которые имеют общественно полезное значение.

На этом первом этапе развития юннатского движения условно можно выделить три основных направления:

1. Борьба за идею юннатского движения, за её широкое признание.
2. Стихийный рост числа юннатских кружков.
3. Приближение содержания натуралистической работы к проблемам и задачам социалистического строительства.

Надо отметить, что вообще в этот период влияние школы и учителей на развитие юннатского движения было слабым. Юннаты были оторваны от школы, их работа не вытекала из программ школьных курсов биологии, а результаты работы не использовались на уроках ботаники и зоологии. Следующий этап наступил в 1932 году, когда Станция юных натуралистов была реорганизована в Сектор естествознания Программно-методического института, затем Центрального института политехнического образования. Школу при Биостанции закрыли, но славное движение юннатов продолжалось.

В конце 1932 года И.В. Мичурин выступил с инициативой организации юннатской экспедиции для сбора семян, луковиц, черенков, отводков и другого материала полезных дикорастущих форм флоры Дальнего Востока. В феврале 1934 года

приказом по Народному Комиссариату просвещения РСФСР № 108, в целях усиления организационно-методического руководства натуралистической и опытнической сельскохозяйственной работой среди детей, была организована Центральная станция юных натуралистов и опытников сельского хозяйства (на базе бывшей Биостанции юных натуралистов). Главной задачей кружков стало повышение качества учебно-образовательной и воспитательной работы и повышение знаний учащихся по основам естественных наук. Творческая же составляющая деятельности юнната в объединении (кружке) заметно снижалась. Его роль исследователя, испытателя природы всё чаще сводилась к выполнению определённых агротехнических приёмов на делянках в поле. Поэтому его отношение к природе нередко становилось более приземлённым, более потребительским.

Военные годы характеризовались общим подъёмом патриотического энтузиазма юннатов всей страны. Десятки тысяч юннатов в эти годы овладели техникой работы на земле, на сельскохозяйственных машинах и заменили собой и ушедших на фронт, и не вернувшихся с войны сельских механизаторов. В годы войны большую работу проводили юннаты по сбору дикорастущих лекарственных трав и хозяйственно полезных растений, по сбору картофеля.

Работа Центральной станции продолжалась, появились первые публикации. Ещё в военные и, особенно, в послевоенные годы юные натуралисты широко развёртывают работу по восстановлению и развитию садоводства и озеленению, вовлекая в неё других пионеров и школьников.

В 1949–1950 годах обозначалась тенденция всё более полного подчинения юннатского движения учебно-воспитательным целям школы. Центральная станция, как и прежде, осуществляла руководство большой сетью региональных станций юных натуралистов, получала от них отчёты, обобщала получаемые сведения, публиковала Информационно-методические бюллетени, Информационно-методические письма. Ни одно крупное событие юннатской жизни не обходилось без участия Центральной станции. Ей принадлежала большая роль в развитии юннатского движения. Она осуществляла руководство внеклассной и внешкольной работой детей в Российской Федерации, оказывала методическую и практическую помощь школам и внешкольным учреждениям. Сотрудники станции стремились к тому, чтобы опыты, которые проводят юннаты, расширяли их кругозор, закрепляли знания, полученные в школе, учили их познавать жизнь растений и животных.

На станции имелись благоприятные условия для творческой работы: большая территория, оранжерея, парники, различные вспомогательные постройки и помещения, молодой плодово-ягодный сад, заложенный по системе уплотнённых посадок, и плодово-ягодный питомник. На станции вели большую опытническую работу по цветоводству и овощным культурам, по полеводству. Тематика опытнической работы была тесно связана со школьной программой по биологии и с актуальными проблемами сельского хозяйства. Традиционно проводилась и большая экскурсионная и экспедиционная работа с юннатами. С каждым годом в стране ширилось движение юных натуралистов. Почти в каждой школе, каждом детском доме велась натуралистическая работа с детьми. Значение натуралистической работы в школе ещё более возросло, так как на школьных учебно-опытных участках значительное место занимали опыты, направленные на получение высоких и устойчивых урожаев, выращивание перспективных культур. В эти годы возникла такая форма юннатской работы, как ученические производственные бригады.

В 1955 году были подведены итоги Всесоюзного конкурса юных садоводов. За время проведения конкурса юными натуралистами и другими школьниками были посажены тысячи и тысячи плодово-ягодных растений. Юные плодороды вели опытническую работу в саду станции. Всего в саду насчитывалось 182 сорта плодово-ягодных растений. В нём имелись растения, которые юннатам подарил лично И.В. Мичурин. Юные цветоводы станции работали более чем с 200 видами и сортами цветочно-декоративных растений. Очень интересная работа с применением передовых приёмов агротехники проводилась юннатами по овощеводству. Юные зоологи и животноводы получили прекрасные результаты, работая с кроликами, сурками, нутриями, голубыми песцами, соболями, серебристо-чёрными лисами и другими ценными в хозяйственном отношении животными.

К концу 1950-х годов перед школой достаточно остро встала задача: она должна была давать юношам и девушкам не только хорошее общее образование, но и серьёзно готовить их к трудовой деятельности. Основной базой для получения первоначальных трудовых навыков в области сельского хозяйства для учащихся пионерского возраста должны были стать школьные учебно-опытные участки. Для юннатского движения это являлось новым этапом. Теперь на школьных учебно-опытных участках юные натуралисты, показывая пример всем учащимся, знакомились с важнейшими отраслями сельскохозяйственного производства, постигали и осваивали методы выращивания высоких и устойчивых урожаев главных сельскохозяйственных культур. Часто юннаты на своих учебно-опытных участках проводили эксперименты с сельскохозяйственными культурами по заданию научно-исследовательских институтов и опытных станций. Весьма интересные и практически значимые эксперименты проводились не только юннатами-растениеводами, но и юннатами-животноводками.

В августе 1965 года Центральная станция была в числе организаторов Всероссийского слёта юных агрохимиков и друзей природы. 1967 год считают началом новой формы юннатской деятельности – работы школьных лесничеств. В августе 1968 года в Москве во Дворце пионеров состоялся Всесоюзный слёт юных натуралистов и опытников сельского хозяйства. В слёте приняли участие более 1000 представителей от всех союзных республик. К 1968 году станция являлась центром инструктивно-методической, организационно-массовой, внеклассной, внешкольной натуралистической и природоохранной работы с учащимися общеобразовательных и сельских школ. Большое внимание уделялось также работе ученических производственных бригад. В 1970-х годах деятельность станций юных натуралистов была направлена, как и ранее, на оказание помощи школам в трудовом обучении, воспитании и профессиональной ориентации школьников, в овладении учащимися сельскохозяйственными профессиями, в подготовке их к труду в сельскохозяйственном производстве.

Основным содержанием в работе ученических производственных бригад, наряду с производительным трудом, является сельскохозяйственное опытничество. Создание ученических производственных бригад стало действительно массовым движением.

В 1970-х годах широкое развитие получила экология человека, или социальная экология. Она изучает закономерности взаимодействия общества и окружающей среды, а также практические проблемы её охраны.

В 1981 году в Российской Федерации насчитывалось более 16 миллионов юных друзей природы – членов Всероссийского общества охраны природы. Так,

за школьными лесничествами в РСФСР на конец 1985 года было закреплено 2.1 млн га леса. Эти годы характеризовались общей тенденцией усиления и ускорения поступательного развития всего юннатского движения в стране. Динамично развивалась и вся система СЮН и ЭБЦу эколого-биологической направленности. С выделением экологии как самостоятельной науки, также достигнутым успехами в изучении взаимосвязей в природе, а соответственно, и появлением разработок по рациональному научно обоснованному природопользованию, возникла необходимость в пересмотре переходов и методов в образовании и воспитании учащихся в природоохранной работе. Были разработаны следующие концепции: а) экологическое образование должно включать в себя методологию, мировоззрение экологии как науки, а также синтез экологических знаний, построенные с учетом интеллектуальных и возрастных способностей ребенка; б) воспитание – повышение общей культуры поведения в природе, на самой станции, в общении друг с другом и в непосредственной опытнической работе в лабораториях Центральной станции юных натуралистов.

Таким образом, в это время на станции началась плановая экологическая работа. В октябре 1990 года на совещании руководителей станций юных натуралистов было утверждено «Примерное положение об экологическом центре учащихся», в котором записано: ЭБЦ (эколого-биологический центр) является внешкольным учреждением, которое представляет собой часть единой системы образования и предназначено для духовного, интеллектуального развития детей, подростков, юношества, удовлетворения их творческих потребностей.

Юннатское движение в 1990-х годах и в конце XX века характеризовалось в основном двумя крупными процессами: «экологизацией» юннатского движения и переходом внешкольной работы в дополнительное образование детей. Переход внешкольной работы в дополнительное образование детей был процессом постепенным и проходил в два этапа. Первый этап (1992–1996 годы) – аналитико-проектировочный этап преобразования внешкольной работы в дополнительное образование детей. В эти годы решались следующие основные задачи:

- разработка теоретико-методологических основ и нормативно-правовой базы дополнительного образования детей;
- определение государственной политики в области дополнительного образования, анализ и классификация действующих примерных программ дополнительного образования;
- определение показателей для лицензирования учреждений дополнительного образования детей;
- поддержка инновационных процессов и моделирование новых видов учреждений дополнительного образования.

Второй этап (1997–2000 годы) – технологический. Его основными задачами являлись:

- освоение и коррекция нормативно-правовой базы дополнительного образования;
- конкретизация функций, принципов, целей, задач деятельности учреждений дополнительного образования;
- разработка программ развития образовательных учреждений и методик анализа эффективности их деятельности;
- создание федеральной системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров для дополнительного образования детей.

Организация юннатской деятельности

Эколого-просветительская деятельность отряда «Экопинкод» в природоохранной деятельности

Н.А. Аникина

*Педагог дополнительного образования МБУ ДО «ЦДОД», г. Мариинск,
Кемеровская область, email: nata-nata-1966@mail.ru*

В Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года определены основные направления: усиление воспитательного потенциала дополнительного образования детей через включение в коллективные общественно полезные практики, создание новых возможностей для использования получаемых знаний для решения реальных проблем сообщества, страны [1]. Включение в дополнительную программу «Краевед-исследователь» разделов по изучению ООПТ Кузбасса и организации эколого-просветительской деятельности на их территории даёт возможность эффективно привлекать юннатов к природоохранной деятельности. Природоохранное движение нуждается в поиске яркой, интересной, легко запоминающейся практико-ориентированной формы работы.

Эколого-просветительская деятельность школьников – эффективная технология, востребованная среди детей и молодёжи, которая способствует развитию познавательной активности и самостоятельности, воспитанию нравственно-экологической позиции через различные формы деятельности. В рамках «Школы Друзей Арчекаса», проекта «Войди в природу другом по экологической тропе «Тайны Арчекаса», была создана модель экологической тропы. Арт-объект помогает вести круглогодичную эколого-просветительскую деятельность в образовательных учреждениях, музеях (рис. 1). Юные пропагандисты рассказывают о красоте и богатстве заповедной природы Арчекаса, истории создания ООПТ «Арчекасский кряж», о кодексе туриста, археологическом наследии урочища Арчекас. 28–29 апреля 2023 года ребята творческого объединения «Краевед-исследователь» под руководством автора приняли участие в XI Всероссийском фестивале экологического образования и воспитания детей и молодёжи «Я живу на красивой планете» в г. Асино Томской области. В рамках фестиваля стало уже доброй традицией проводить конкурс экологических агитбригад, на этот раз тема была посвящена Году педагога и наставника. Ребята команды «Экопинкод» Центра дополнительного образования детей – неоднократные победители конкурса агитбригад межрегиональных и всероссийских фестивалей. В этом году состав агитбригады полностью обновился. Перед юными агитаторами стояла сложная задача: не только суметь донести до зрителей свои взгляды на экологическую культуру подрастающего поколения, но и завоевать их внимание своим творчеством. И это им удалось. Агитбригада «Экопинкод» получила высшую награду фестиваля – Гран-при. В своём выступлении

команда подняла серьёзную проблему современного подростка: погрязнуть в компьютерных играх или через «зов наставника», который «вдруг в сердце отзовется», быть полезным природе, обществу (рис. 2).

Агитбригада играет важную роль в формировании экологической культуры детей и молодёжи и закладывает новую философию экологического просвещения, является одной из самых интересных и значимых форм развития творческих способностей детей. Такая форма деятельности успешно воздействует на становление личности, даёт возможность каждому ребёнку проявить себя с лучшей стороны. Агитаторы показывают пример равнодушия к самым сложным и порой недетским проблемам окружающего их общества. Более того, агитируя других, участник публично провозглашает свои жизненные убеждения, что вряд ли позволит ему нарушить их в дальнейшем.

В рамках литературного фестиваля-эксперимента «Чивилихинский март» на площадке Мариинского педагогического колледжа прошла IX межрегиональная научно-практическая конференция «Чивилихинские чтения – 2023», посвящённая 95-летию писателя В.А. Чивилихина. Вниманию участников конференции была предложена передвижная выставка, посвящённая ООПТ «Арчекассский кряж»: модель экологической тропы, баннеры, фотоматериалы. Наряду с этим передвижная выставка была представлена на площадке Кузбасского регионального института развития профессионального образования на семинаре-практикуме (рис. 3). Информация «Из опыта работы со школьниками на ООПТ «Арчекассский кряж» транслировалась на областном семинаре-совещании «Краеведческая работа в образовательной организации», в Кузбасском центре детского и юношеского туризма и экскурсий, а также на Всероссийской конференции по экологическому образованию в городе Томске. Эффективность эколого-просветительской работы в государственных природных заповедниках и национальных парках многократно усиливается, если проводится в тесном сотрудничестве с образовательными структурами. Это, в свою очередь, станет гарантом успешной деятельности по сохранению биологического и ландшафтного разнообразия.



Список литературы

1. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р. [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/3fIgkklAJ2ENBbCFVEkA3cTOsiypicBo.pdf>



Рис. 1. Локация экологической тропы «Тайны Арчекаса»

Рис. 2. Выступление агитбригады «Экопинкод» на Всероссийском фестивале «Я живу на красивой планете»

Рис. 3. Выступление на семинаре-практикуме Кузбасского регионального института развития профессионального образования

Дистанционный формат освоения микроскопической техники

Е.С. Ашенбреннер

*Педагог дополнительного образования КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул,
email: istala@yandex.ru*

Микромир недоступен для восприятия человеком без специальных оптических приборов. Микроорганизмы, невидимые «невооружённым» глазом, всегда остаются тайным объектом познания и вызывают огромное исследовательское любопытство. Интерес человека настолько велик, что находит определённое отражение даже в художественных произведениях: рассказ В.М. Шукшина «Микроскоп» (1969), роман И.С. Тургенева «Отцы и дети» (1860–1861) и др. [1].

Стремление юных натуралистов познать невидимое педагоги Алтайского краевого детского экологического центра поддерживают через активную практическую работу. Для педагогов экоцентра, так же как и для других педагогов естественнонаучной направленности, «общение» с оптикой в большинстве случаев сводится к очному формату обучения и лабораторному виду деятельности обучающихся. Такая форма работы оправдана, но, к сожалению, не учитывает контингент школьников, для которых посещение лабораторий по тем или иным причинам невозможно (удалённость проживания, режим занятий в школе и т. д.). В связи с этим в АКДЭЦ с 2022 года запущен проект, представляющий собой новый дистанционный формат реализации программы очно-заочной школы «Школа световой микроскопии» (ШСМ).

Практический замысел проекта сопряжён с осуществлением идеи – «Микромир ближе, чем ты думаешь». Так, с использованием новых форм и технологий в режиме наставничества педагогами экоцентра создан комплект тематических кейсов, содержание которых позволяет расширить и изучить на продвинутом уровне некоторые разделы основной школьной программы по биологии. Каждый кейс содержит тематический видеурок, в котором педагог подробно раскрывает различные аспекты микроскопического исследования, конспект и домашнее задание (рис. 1 и 2). Принципы создания комплекта обучающих материалов по микроскопической технике заключаются в нескольких ключевых позициях: ориентирование на школьную программу по биологии; углублённый научно-популярный формат; использование в большей степени собственного лабораторного материала и наработок; практико-ориентированный подход, формирование навыков и компетенций; единый современный стиль и дизайн.

Образовательный контент по своей сути и структуре составлен с учетом равной степени доступности открытий и изучения микрообъектов для школьников среднего звена или более старшего возраста; имеющих световой микроскоп (дома, в школе) или без доступа к оптике; увлекающихся биологией или начинающих исследователей. Школа световой микроскопии открыта как для индивидуального обучения, так и для командной работы с наставником (например, с учителем биологии) во время внеурочной проектной деятельности.

Среди каналов коммуникаций для поддержания: общение с юннатами, родителями, оказание консультационной помощи как обучающимся, так и наставникам,

мотивация через погружение в микромир при дистанционном обучении. Очевидный приоритет остаётся за тематическими каналами социальных сетей (формат клуба) (рис. 3 и 4). Трансляция научно-популярной информации об окружающем нас мире при такой форме взаимодействия с цифровой молодёжью не только даёт дополнительные знания, но и побуждает школьников к их получению.

Список литературы

1. Букаренко С.Г. Заглядывая в невидимый мир. *Научный журнал: Русская речь*. 2010. № 1. С. 54–57. [Электронный ресурс]. URL: <https://naukarus.com/zaglyadyvaya-v-nevidimyy-mir> (дата обращения: 31.08.2023).

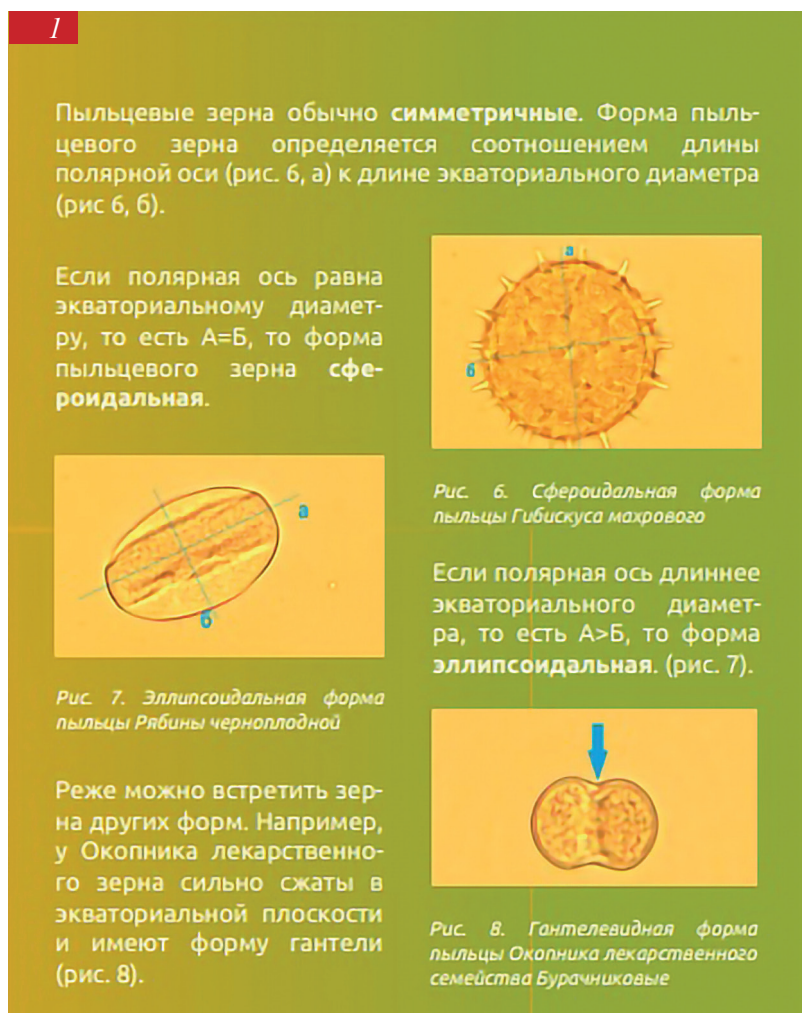
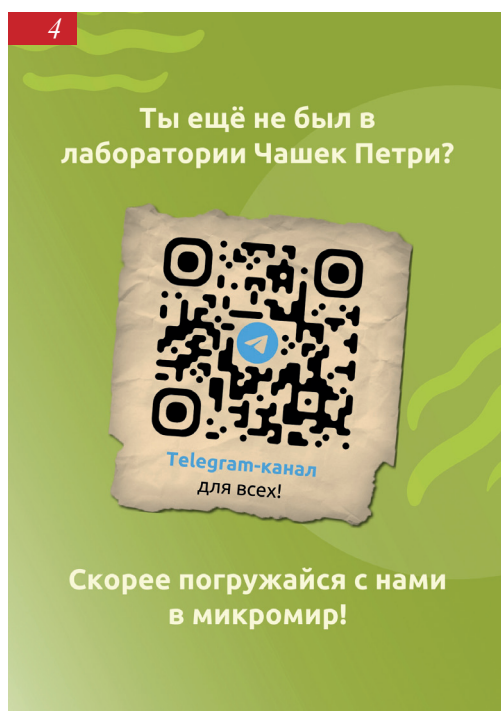
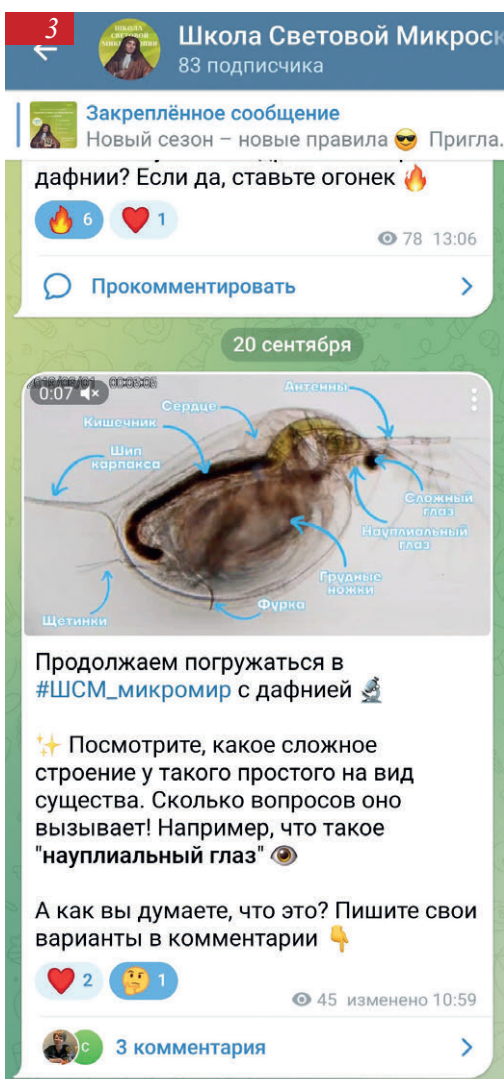
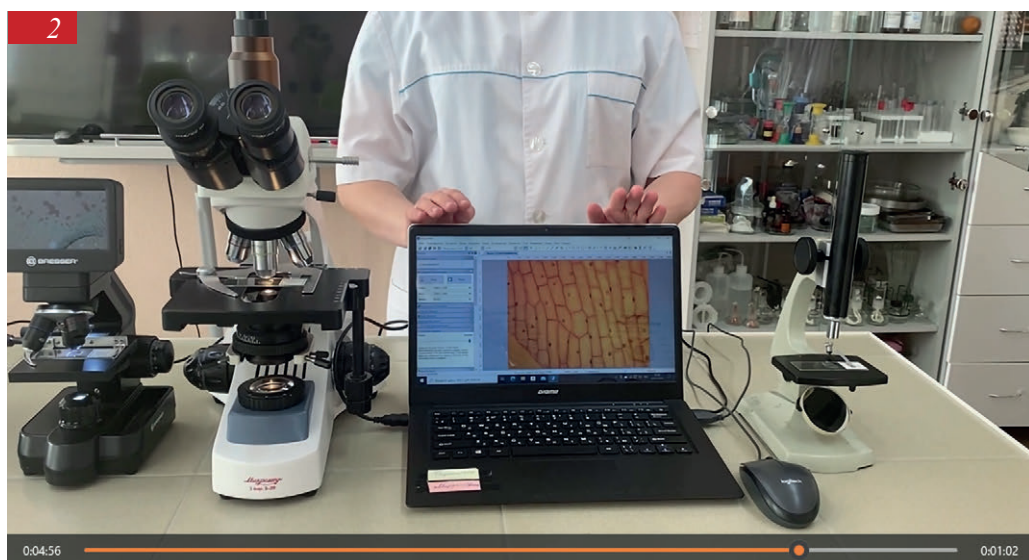


Рис. 1. Фрагмент тематического конспекта «Школы световой микроскопии»

Рис. 2. Фрагмент видеоурока «Школы световой микроскопии»

Рис. 3. Дафния из аквариума лаборатории

Рис. 4. QR-код ссылки на телеграм-канал «Школы световой микроскопии»



Из опыта работы по привлечению юннатов к природоохранной деятельности

В.Н. Бердюгина

*Учитель географии, биологии высшей квалификационной категории
Сарасинской СОШ – филиала МБОУ АСОШ № 5, Алтайский район, Алтайский край,
email: v.berdyugina@mail.ru*

Нашему эколого-краеведческому кружку «Юннат» 10 лет. Членами кружка являются учащиеся 5–10-х классов школы. Основная наша практическая деятельность связана с организацией биотехнических и природоохранных мероприятий, которые мы проводим в окрестностях села и на территории района в течение всего года. Часть мероприятий проходит в рамках ежегодных краевых исследовательских конкурсов-практикумов по изучению природы своей местности. Организаторами конкурсов являются краевая программа «Усынови заказник», Министерство природных ресурсов и экологии Алтайского края и администрация Тигирекского заповедника. Юннаты – постоянные активные участники таких конкурсов, как «Красная книга Алтайского края», «По белой тропе», «Сибирская зима», «Птичий дом». В рамках конкурса «По белой тропе» члены кружка совершают полевые выходы в окрестности села Сараса. Проводят осмотр местности, изучают следы жизнедеятельности разных животных: отпечатки лап на снегу, остатки пищи, помёт, гнёзда, норы, копанки. На основе этих наблюдений определяют видовой состав фауны окрестностей села Сараса, активность и частоту встречаемости животных.

В рамках конкурса «Сибирская зима» мы не только наблюдаем птиц, которые остаются у нас зимовать, но и помогаем нашим пернатым друзьям пережить холодное время года. Изготавливаем кормушки и размещаем их на частных подворьях и в окрестностях села. Регулярно пополняем кормушки кормом (рис. 1), заготовленным осенью, – зерном, семечками подсолнечника, салом. Каждую зиму в окрестностях села «работает» не менее десяти «столовых» для птиц.

По ходу конкурса «Птичий дом» мы изготавливаем и устанавливаем на природных территориях в течение весны разнообразные искусственные гнездовья для птиц. В этом году мы установили домики для мелких птиц, воробьиного сычика, неясыти (рис. 2), а также для белки-летяги, редкого вида нашей местности, занесённого в Красную книгу Алтайского края. Наблюдения за этим зверьком мы ведём уже почти десять лет.

Участвуя в конкурсе «Красная книга Алтайского края», ведём работу по изучению и сохранению редких и исчезающих видов растений и животных на территории Алтайского края. Проводим мониторинг уже известных нам мест произрастания и обитания редких видов: кандыка сибирского, рододендрона Ледебура, тюльпана одноцветкового, лилейника, башмачка крупноцветкового, башмачка капельного, рябчика шахматного, орла-могильника, белки-летяги. Радует, что в целом эти популяции характеризуются стабильным развитием. Совершая полевые выходы в окрестности нашего села и по территории Алтайского района, мы обнаруживаем новые точки произрастания и обитания редких и исчезающих видов, открываем новые виды для себя и нашего района.

Все собранные данные мы отправляем биологам в АлтГУ (г. Барнаул). Учёные-специалисты разных направлений в биологии изучают все наши материалы. Подтверждённые данные используются в ежегодном издании «Бюллетень по ведению Красной книги Алтайского края». Таким образом, наши сведения включаются в базу данных о редких и исчезающих видах растений и животных со всего Алтайского края. Это позволяет вести за ними мониторинг и принимать меры по их сохранению.

В рамках краевого конкурса «Чистая вода», организаторами которого является Алтайское краевое отделение Русского географического общества, проводим биотехнические мероприятия по очистке и обустройству родников, расположенных в черте села и его окрестностях (рис. 3). Эти мероприятия способствовали созданию в 2020 году в окрестностях нашего села особо охраняемой природной территории памятника природы регионального значения «Лог Арбанак».

На основе наблюдений и исследований ребята составляют тематические авторские презентации, исследовательские работы, с которыми участвуют в научно-практических конференциях и конкурсах разного уровня. Ежегодно принимают участие в районной краеведческой конференции «Отечество». Участвуют в краевых конкурсах и научно-практических конференциях «Дети Алтая исследуют окружающую среду», «Вокруг света», «Будущее Алтая». Выходим мы и на межрегиональный уровень. Это научно-практическая конференция учащихся и студентов «Первые шаги в науку», Сибирская межрегиональная юннатская конференция, Дальневосточная молодёжная экологическая конференция «Человек и биосфера». Во всех этих конкурсах юннаты становятся победителями и призёрами. Уверена, что вовлечение ребят в природосберегающие мероприятия помогает им глубже познавать окружающую среду, сохранять и благоустраивать нашу хрупкую природу.





Рис. 1. Пополнение кормушки

Рис. 2. Установка соевника

Рис. 3. Обустройство родника

За границами учебника: «затейливые» методы исследования дыхательной и циркуляторной систем у млекопитающих

Б.Г. Вайнер

*Ведущий научный сотрудник Института физики полупроводников им. А.В. Ржанова
СО РАН, профессор СУНЦ НГУ, доктор физико-математических наук, г. Новосибирск,
email: boris-stmt@yandex.ru*

Юные естествоиспытатели, которым по складу ума близка природа во всех её проявлениях, относятся к изучению биологии в школе с особым пиететом. И зачастую им не хватает тех довольно ограниченных знаний, которые предоставляют стандартные школьные учебники, способные обеспечить лишь успешную сдачу ЕГЭ. Такие любознательные учащиеся служат наиболее благодатной почвой для своевременного приобщения их к исследовательской деятельности в области естественных наук, что позволяет с раннего возраста привить им навыки постановки и проведения разнообразных экспериментов и самостоятельного анализа полученных в них результатов.

Важно, что вовлечение школьников в активную познавательную среду в области биологии вовсе не предполагает, чтобы этим процессом управляли исключительно специалисты-биологи. Увлекательным и даже интригующим может оказаться не только чисто биологический аспект решаемой проблемы, но также сам тернистый путь, ведущий к приобретению новых биологических знаний. Иными словами, не последнюю роль здесь может играть методологическая сторона вопроса: как, с помощью какой измерительной технологии, какими необычными техническими средствами возможно добыть новые естественнонаучные знания. И чем необычнее, чем нестандартнее подходы к решению поставленных задач, тем привлекательнее для юных натуралистов оказывается их поисковая исследовательская деятельность.

В свою очередь, в части методического обеспечения исследований большего выхода и более высокой эффективности можно ожидать, скорее, не от наставников-биологов, а от физиков-экспериментаторов, небезразлично относящихся к решению проблем биомедицины.

Автор настоящего доклада уже не один десяток лет привлекает старшеклассников из СУНЦ НГУ и студентов НГУ к серьёзным биомедицинским исследованиям, которые проводит в Институте физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН. Поскольку изучение живой природы, бесспорно, является одним из самых увлекательных научных направлений, подростков неподдельно захватывает эта творческая деятельность, которая по форме далека от выполнения рутинных лабораторных работ и, без преувеличения, предоставляет шанс стать первооткрывателями новых природных явлений. Подтверждением последнего могут служить многочисленные сообщения, опубликованные ребятами в трудах конференций и в более серьёзных изданиях. К примеру, за последние 16 лет по биомедицинской тематике молодые исследователи под руководством автора опубликовали 27 научных работ.

В ходе такой деятельности будущие учёные сумели приобрести навыки экспериментального исследования биофизических параметров, физиологических и функциональных характеристик живого организма, в первую очередь человека. При этом они самостоятельно планировали эксперимент, подбирали испытуемых, проводили обследование с использованием оригинальной современной автоматизированной аппаратуры, обрабатывали данные на компьютере и готовили публикации. Наиболее привлекательной стороной этой работы было то, что до ребят никто в мире раньше не выполнял подобных биомедицинских исследований, ибо не имел идей и возможностей применить столь нестандартные подходы для приобретения новых биологических знаний.

В настоящем обзоре подробно представлена вышеупомянутая научная технология, по факту служащая ведущим стимулом к исследовательской работе школьников. Несмотря на то что основным измерительным инструментом в ней выступает быстродействующий (сотые доли секунды) и высокочувствительный (сотые доли градуса) матричный тепловизор ТКВр-ИФП/СВИТ, созданный в ИФП СО РАН, изучение свойств живых объектов вовсе не ограничивается применением одного лишь этого прибора. Экспериментатор проводит синхронную запись порядка десяти (!) физиологических и биофизических параметров организма испытуемого (температура дистальных отделов четырёх конечностей, динамические характеристики лёгочного дыхания, электрокардиограмма, скорость пульсовой волны в лучевой артерии, температура скрытых от тепловизора участков тела и пр.). Два обязательных условия при этом сопровождают получение информативных данных: 1) в сеансе обследования организм подвергается внешним интервентным воздействиям (локальный нагрев, охлаждение, компрессия сосудов конечности, принудительная задержка дыхания и др.); 2) синхронно измеренные данные анализируются off-line совместно, при этом производится поиск положительных или отрицательных корреляций и взаимовлияния параметров друг на друга.

Основной акцент в докладе сделан на мониторинге и выявлении закономерностей, связанных с синхронной работой систем кровообращения (циркуляторной системы) и дыхания. Исторически это, пожалуй, самые популярные объекты, изучаемые в биомедицине, которые интересуют человека многие сотни лет. Однако, оказывается, что и здесь существуют практически нетронутые точки приложения для юных естествоиспытателей. Новые знания в этой области можно получить из анализа неоднородности распределения температуры на поверхности тела, из бесконтактного измерения динамики лёгочного дыхания (метод SEIRT) [1], путём применения оригинального способа измерения скорости пульсовой волны в лучевой артерии [2].

Новые интересные эффекты продемонстрированы на разнообразных примерах исследования не только человека (рис. 1), но и других млекопитающих (лабораторные крысы, мини-свиньи, кролики) (рис. 2). Информация существенно расширяет кругозор юннатов в отношении изучения привычной ему «школьной» кардиореспираторной системы.

Список литературы

1. Vainer B.G. A novel high-resolution method for the respiration rate and breathing waveforms remote monitoring. *Ann. Biomed. Eng.* 2018. V. 46. P. 960–971.
2. Vainer B.G. Radial artery pulse wave velocity: a new characterization technique and the instabilities associated with the respiratory phase and breath-holding. *Physiol. Meas.* 2023. V. 44, No. 1. P. 015004.



Рис. 1. Термограммы испытуемого в разные моменты времени t с начала интервентного воздействия на организм

Рис. 2. Тепловизионное исследование динамики дыхания у кролика методом SEIRT (сорбционный индикатор – внутри стакана).

Детские экологические экспедиции как место реализации образовательных событий

Т.С. Денисова

*Учитель биологии МАОУ «Красноярская университетская гимназия № 1 – Универс»,
г. Красноярск, email: tsd.krsk@gmail.com*

Идея событийного подхода содержится в педагогической системе А.С. Макаренко. Он отмечал, что в жизни человека яркие и волнующие события имеют большое значение. По А.Б. Воронцову, образовательное событие представляет собой способ инициирования образовательной активности учащихся, деятельностного включения в разные формы коммуникации, интереса к созданию и презентации продуктов учебной и внеурочной деятельности. Б.Д. Эльконин трактует образовательное событие как специальную форму организации и реализации образовательной деятельности, выстроенную как интенсивную встречу реальной и идеальной форм порождения и оформления знаний [1]. Эти два определения образовательного события наиболее точно отражают нашу образовательную деятельность в детской экологической экспедиции во время двенадцатидневного сплава с 1 по 12 июля по реке Мана от Вызжего лога до Нарвы. В этом году в сплаве принимали участие 50 человек, из них 30 школьников. Перед нами стояли задачи создать условия для детских открытий в естественнонаучной области, предоставить возможность заинтересованного обучения в условиях туристического похода, работать в команде мотивированных школьников и взрослых и понимать, что личный вклад учащегося в общее дело реально влияет на конечный результат.

Смена обстановки, привычного режима работы, ожидание нового знания стимулируют интерес и эмоциональную готовность к исследовательской деятельности. Ребятам дана возможность определиться со своими интересами, сделать собственные наблюдения на реальных объектах или процессах живой природы, не ограничивать себя в познании живого мира. Особенно ценно то, что взрослые взяли на себя роль активных соучастников образовательного процесса и вместе с ребятами решали интересные задачи и делали наблюдения в живой природе.

Темы для исследовательских работ рождались из наблюдений за местной природой. С собой мы взяли специальную палатку, где размещалась наша портативная биологическая лаборатория с оборудованием. Из оборудования было всё для исследования почвы, измерения температуры, весы, шумомер, датчик влажности и пылевых частиц, микроскоп, лупы, пробирки и др. Из литературы были определители растений, насекомых, методики. Начало работы лаборатории состоялось на большой стоянке, где каждый школьник определился с темой своего исследования и выбрал команду. В каждой команде несколько человек: кто-то копал, кто-то измерял, считал, взвешивал, кто-то собирал материал, кто-то наблюдал, а кто-то препарировал и микроскопировал (рис. 1). Важно, чтобы каждый ребенок был участником, а не зрителем.

В итоге осмотрели, как зарастает старый раскоп 2019 года, было описано пять площадок различных биотопов, сделаны почвенные раскопы для учёта дождевых червей (рис. 2), взяты образцы почв для исследования на механический состав, кислотность, карбонаты, нитраты, влажность, собрали информацию о лишайниках

и мхах, изучали ихтиофауну р. Маны, а в тёмное время суток наблюдали за летучими мышами. Все стоянки обследовались на наличие клещей, которых мы собирали в отдельные пробирки для последующего анализа их носительства бактерий и вирусов. На всём протяжении маршрута велись метеорологические наблюдения.

Совершено семь радиальных выходов из лагеря. Из них шесть в окрестностях исчезнувшей деревни Биресук, а именно: один – ознакомительный выход в первый день, три биологических маршрута на ручей, на опушку, на луг, два археологических – в окрестностях деревни и на скалы на правом берегу Маны; седьмой маршрут представлял собой археологическую экскурсию. Дополнительно один радиальный маршрут осуществили в окрестности деревни Голубевка по звериной тропе на склоне горы.

На девятый день сплава провели обобщение собранных материалов, подготовили доклады. Результаты исследовательской работы были представлены на ключевом мероприятии сплава – конференции, которая состоялась 10 июля на стоянке возле деревни Голубевка. На конференции (рис. 3) были представлены десять докладов. Некоторые из них: «Состояние популяции голяна на мелководьях реки Мана (стоянка Биресук)», «Оценка заражённости иксодовым клещом стоянок на маршруте», «Сравнение численности дождевых червей в разных местах обитания», «Видовое разнообразие лишайников в окрестностях деревни Биресук и деревни Голубевки», «Видовое разнообразие мхов в окрестностях деревни Биресук и деревни Голубевки» и др. Многие доклады будут доработаны позже и представлены на школьной научно-практической конференции. Кроме того, в рамках конференции были подведены итоги конкурса рисунков и легенд исследуемой территории – окрестностей деревни Биресук. Ежедневно на стоянках проводились «летучки» – подведение итогов исследовательской работы за день (находки, открытия, результаты опытов, сводка погоды), проводился анализ результатов и планирование на следующий день. Дополнительно участники «спецкор-группы» осуществляли выпуск газеты-«молнии», где освещались интересные находки и мини-открытия, смешные случаи, рекорды дня, полезные советы и т. д.

В заключение важно отметить, что если «детям в жизни не хватает событийности, то они обычно стремятся к “сильным” переживаниям, не всегда нормативным,





Рис. 1. Изучение строения цветка

Рис. 2. Учёт дождевых червей

Рис. 3. Конференция в полевых условиях

и тогда события могут носить критический характер» [2]. Наши экспедиции помогают школьникам не только набрать материал для интересной исследовательской работы, но и пережить яркие, порой экстремальные события, которые повышают сплочённость ребят и наполняют их позитивным опытом общения с природой.

Список литературы

1. Событийный подход в организации учебных и внеучебных форм деятельности как условие взаимодействия («встреч») детей разных возрастов. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.uchportal.ru/publ/23-1-0-2792> (дата обращения 23.08.2023).
2. Использование событийных технологий воспитательной модели школы. [Электронный ресурс]. URL: <https://infourok.ru/ispolzovanie-sobyitijnyh-tehnologij-vospitatelnoj-modeli-shkoly-5246210.html> (дата обращения 23.08.2023).

Формирование навыков исследовательской деятельности у младших школьников в рамках программы «Школа юного натуралиста»

Н.В. Евлампиева, Л.И. Редькина

Педагоги дополнительного образования КГБОУ ДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», г. Красноярск, email: info@yunnat24.ru

В Красноярском краевом центре «Юннаты» реализуется дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Школа юного натуралиста» (далее – программа) естественнонаучной направленности с целью развития основных исследовательских и проектных навыков у обучающихся 2–5-х классов через разработку учебно-исследовательских работ и проектов по изучению природных объектов Красноярского края. Содержание программы построено на материале изучения объектов живой и неживой природы Красноярского края через изучение видового биологического разнообразия местного природного окружения, экспериментальную деятельность на территории Красноярского краевого центра «Юннаты», включение обучающихся в проект «Экопатруль в Красноярском крае». При реализации образовательной программы применяются следующие методы обучения: объяснительно-иллюстративные, поисковые, частично-поисковые, исследовательские, проектные, игровые, в основе которых лежит уровень учебно-познавательной деятельности детей. Для поддержания интереса практикуются индивидуальная, парная, командная, коллективная формы работы, беседы, практические занятия, презентации полученных результатов. Особое значение отводится экскурсиям в Национальный парк «Красноярские Столбы», Центр защиты леса Красноярского края, Краеведческий музей, Научную библиотеку Сибирского государственного университета науки и технологий имени М.Ф. Решетнева и библиотеки города, где школьники на практике знакомятся с методами исследований и поиска информации. Важное место в обучении занимают экологические игры, так как они создают наиболее естественные условия для раскрытия потенциала ребёнка, и цифровые образовательные ресурсы (LMS Moodle, сайт «Глобальная школьная лаборатория», <https://globallab.org/ru/>, сайт «Обучонок», <https://obuchonok.ru/node/444> и др.).

Программа объёмом 111 часов реализуется в течение одного года в очной форме и включает занятия в традиционной форме и четыре интенсивных, логически связанных модуля:

- «Первые шаги юного исследователя» – освоение простейших способов и методов изучения природных объектов и явлений посредством исследования, проектирования и моделирования, встречи с научными сотрудниками исследовательских учреждений города; определение предмета и объекта исследования, выбор метода изучения объекта, составление плана работы, знакомство со способами сбора и анализа информации;
- «Я эксперт» – отчёт о ходе выполненных работ и анализ вторичных данных, полученных при сборе информации об изучаемом объекте; корректировка плана работы; работа с информационными источниками в библиотеках города. Оформ-

ление разделов «Введение», «Литературный обзор», «Материалы и методы исследования»; выполнение практической части работы (эксперимент, наблюдение, создание проектного продукта и т. д.);

- «Моё открытие» – обработка, анализ и графическое оформление полученных результатов, корректировка плана работы, оформление учебно-исследовательских работ или проектов согласно требованиям в программе Word, Power Point;

- «Я – исследователь» – подготовка докладов, презентаций учебно-исследовательских работ или проектов для дальнейшего участия в тематических конкурсах и конференциях; защита работ; оформление карты «Имена биологов на улицах Красноярска» и электронного атласа «Учёные-биологи Красноярья». В межмодульный период во время занятий в традиционной форме проводится выполнение и оформление детских работ согласно составленному плану.

В конце учебного года, на итоговом мероприятии «Юннатский слэм» обучающиеся представляют в свободной форме результаты своего исследования или проекта разной аудитории: обучающимся, педагогическим работникам, родителям, представителям учреждений-партнёров. При этом время не регламентировано, количество вопросов от приглашённых гостей не ограничено, детские работы экспертами не оцениваются. На протяжении двух часов идет прямая трансляция в группе ВКонтакте (https://vk.com/yunnat_krsk) для все желающих и тех, кто не смог лично присутствовать на мероприятии.

В рамках программы 100 % обучающихся участвуют в краевом конкурсе «Юннат» для младших школьников. До 30 % обучающихся по программе – победители и призёры.

В течение года предусмотрена многоуровневая система предъявления результатов обучающихся в конкурсных мероприятиях – от краевого до международного уровня, где победителями и призёрами признаются от 17 до 30 % (краевые конкурсы «Будущие аграрии Сибири» и «Водный конкурс», межрегиональные – экологический фестиваль «Древо жизни», конференция «Современные подходы к организации юннатской деятельности» (г. Новосибирск), международный конкурс научно-исследовательских работ «Открытая наука – 2023»). Победители и призёры Межрегионального экологического фестиваля «Древо жизни» приглашаются на трёхдневную эколого-образовательную экспедицию «Древо жизни» в научно-познавательный центр «Нарым» Национального парка «Красноярские Столбы», где ребята отрабатывают на практике методы полевых исследований.

Исследовательские работы обучающихся, как правило, имеют практические рекомендации, поскольку выполнены по заказам мастера участка Красноярского краевого центра «Юннаты», педагогов образовательных учреждений, родителей (рис. 1 и 2). Детские презентации могут использоваться на уроках биологии и занятиях в учреждениях дополнительного образования. Результаты работы «Влияние стимуляторов на корнеобразование черенков роз» применяются сотрудниками центра «Юннаты» при разведении роз на учебно-опытном участке. Экологическая игра «Видовое разнообразие птиц Красноярска» используется на занятиях в программах «Этология животных» и «Экологическая азбука». Выпускники Школы юного натуралиста продолжают свою исследовательскую деятельность и после достижения 12-летнего возраста в программе «Комплексные биологические исследования». Так, в течение трёх лет продолжили свою исследовательскую деятельность 28 % выпускников Школы юного натуралиста.

Список литературы

1. Виноградова Л.П. Приобщение младших школьников к учебно-исследовательской деятельности в процессе развивающего обучения: Метод. пособие. Комсомольск-на-Амуре, 2019. 176 с.
2. Кривобок Е.В., Саранюк О.Ю. Исследовательская деятельность младших школьников. Программа, занятия, работы учащихся. Учитель, 2020. 138 с.



Рис. 1. Черенкование роз

Рис. 2. Выработка условных рефлексов у морских свинок

Использование коллекции Зоопарка БОУ ДО г. Омска «Детский ЭкоЦентр» в образовательном процессе

Г.Г. Заломаева

Методист первой квалификационной категории отдела «Зоопарк» БОУ ДО г. Омска «Детский ЭкоЦентр», г. Омск, email: Kaliopiy@mail.ru

Дополнительное образование детей создаёт условия для развития творческих интересов и включения их в художественную, техническую, эколого-биологическую, спортивную и другую деятельность (рис. 1). Особенностью проведения занятий детских объединений отдела зоологии является непосредственный контакт обучающихся с биологическими объектами – животными. Образовательные программы, которые реализуются в нашем учреждении, рассчитаны в основном на детей младшего и среднего школьного возраста, направлены на формирование системы экологических компетентностей, развитие эколого-биологического мировоззрения, повышение интереса обучающихся к зоологии.

На базе БОУ ДО г. Омска «Детский ЭкоЦентр» имеется зоопарк, коллекция которого может послужить великолепным наглядным материалом не только для дополнительных общеобразовательных программ, но и для школьного курса биологии. В коллекции имеются представители классов Насекомые, Паукообразные, Рыбы, Амфибии, Рептилии, Птицы и Млекопитающие. Также есть представители животных, занесённых в Красную книгу Омской области, России и международные списки охраняемых животных. Методисты зоопарка предоставляют педагогам живой материал по темам учебных занятий, что способствует более лёгкому усвоению новых знаний обучающимися. Ребята имеют возможность контакта с животным, что хорошо мотивирует детей на посещение занятий, а также акцентирует внимание на изучаемой теме. Кроме того, животные могут выступать в роли объектов съёмки для фотографов (рис. 2).

В каждом разделе программы «Домашний зоопарк» предусмотрено использование живых объектов. Например, раздел «Млекопитающие» подразумевает в качестве объектов наблюдения грызунов (хомячки, песчанки, морские свинки, дикобраз, белки), копытных (пони, овцы, козы), приматов (лемуры кошачьи, игрунки карликовые и обыкновенные), хищных (мангуст полосатый, енот-полоскун, нуха, лисы), насекомоядных (ежи обыкновенный и ушастый). По теме «Птицы» используются декоративные виды: попугаи (корелла, волнистый, какаду, неразлучники); амадины, горлицы и одомашненные виды (куры, фазаны, перепела). При изучении амфибий и рептилий на занятиях в качестве живых объектов выступают рогатка Кранвелла, жаба-ага, пятнистый зублефар, обыкновенная игуана, василиск шлемоносный, геккон токи, среднеазиатская и индийская звёздчатая черепаха, тигровый цейлонский и королевский питоны, молочная змея Кэмпбелла.

Материально-техническая база зоопарка с многообразием живых объектов помогает выстраивать интерактивные занятия с ребятами, что позволяет более точно передать все особенности биологии различных животных.

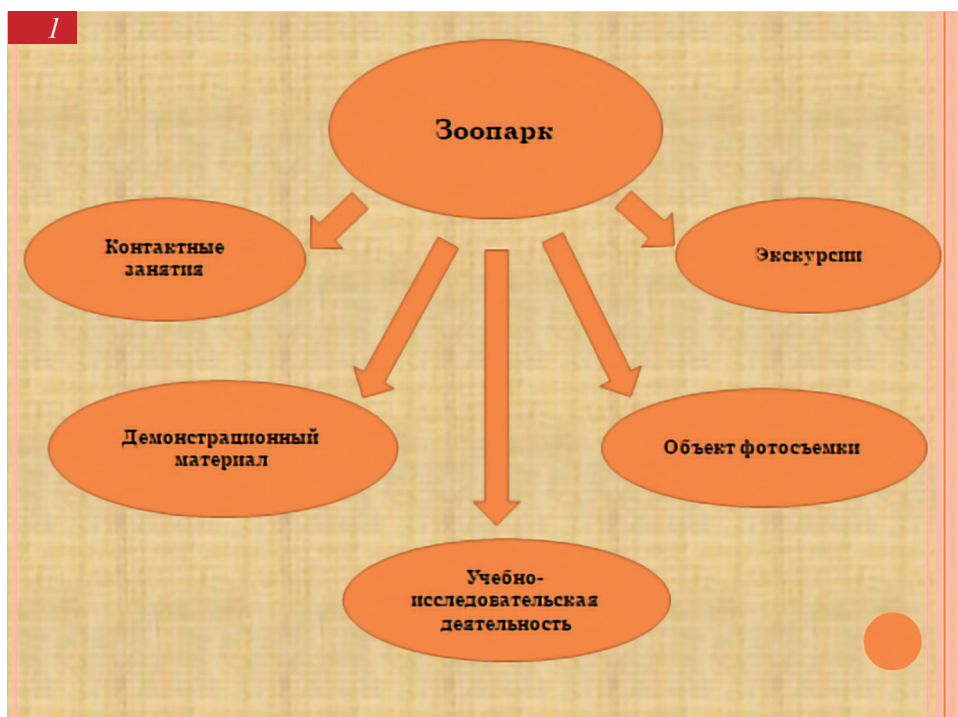


Рис. 1. Использование животных в образовательном процессе

Рис. 2. Животные как объект съёмки на занятии фотокружка

Программа «Парковый эколог» – старт волонтерства для обучающихся Красноярского краевого центра «Юннаты»

О.С. Ключникова

Методист, педагог дополнительного образования КГБОУ ДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», г. Красноярск, email: kluch79ol@gmail.com

Если каждый человек на куске земли своей сделал бы всё,
что он может, как прекрасна была бы земля наша.

А.П. Чехов

Волонтерство – это деятельность, совершаемая добровольно на благо общества, без расчёта на вознаграждение. Волонтерами становятся не из финансовых побуждений, а ради помощи другим и приобретения бесценного жизненного опыта, поскольку волонтерство даёт много возможностей, которые позволяют по-новому посмотреть на себя и мир вокруг [1].

В нашем учреждении волонтерство началось с момента апробации дополнительной общеобразовательной программы «Парковый эколог». На тот момент мы даже не могли предположить, что именно «волонтерский дух» станет двигателем этой программы. Программа «Парковый эколог» рассчитана на обучающихся в возрасте от 13 до 17 лет и реализуется уже третий год. Выпускники программы становятся волонтерами при реализации вновь разработанных проектов. Результатом прохождения программы является групповой реализованный проект, направленный на решение экологических проблем конкретной парковой зоны или каких-либо мест общественного пользования. Для этого необходимо познакомиться с множеством понятий: «объект» и «среда обитания», «экосистема», «биоразнообразие», «экологический проект», «парковый эколог», освоить простые методы оценки и анализа экологического состояния окружающей среды. Крайне важно, чтобы на этапе получения теоретических и практических знаний у ребят сохранился интерес к программе, чтобы формировались внутригрупповые связи [2]. В этом нам помогают экскурсии в городские парки с красивыми ухоженными ландшафтными уголками, такими как «Сады мечты», «Гремячая грива», «Минусинский городской парк». Экскурсии вызывают яркие положительные эмоции у обучающихся и мотивируют ребят сделать свой парк или общественную территорию школы такой же привлекательной и эстетичной. На начальном этапе реализации программы для поддержания интереса у ребят выполняются практические задания, такие как «Определение кислотности почвы», «Определение качества воздуха методом флуктуирующей асимметрии листьев», «Маршрутный учёт птиц».

По Д.Б. Эльконину и И.Ф. Харламову, психологическим особенностям подросткового возраста соответствует: новое самосознание, формирование мировоззрения, профессиональное самоопределение, ведущий вид деятельности – учебно-профессиональная, развитие абстрактного «понятийного» мышления и логической памяти [3]. Очень важным для подростка является утверждение своего достоинства и престижа среди товарищей. Подросткам в сборной группе достаточно сложно объединиться в команду, а создание и реализация проекта без команды просто невозможны. Для объединения ребят мы используем игры на командооб-

разование, доверие и поддержку. Объединяем ребят через участие в конкурсных мероприятиях разного уровня, требующих предъявления различных продуктов: видеоролики о проекте (краевой конкурс «PRO экологичное будущее»), защита проектной работы на олимпиадах и НПК школьников (XXVII Всероссийская научно-практическая конференция «Молодёжная наука» КрИЖТ и ИрГУПС, V Краевая экологическая олимпиада). Активизируем создание командных медиапродуктов – постов об этапах работы в проекте, видеороликов, через соревнования между командами с различных территорий: «Представь свою команду», «От проблемы к идее проекта», «Наш эскиз», которые размещаем в группе «Парковый эколог» в социальной сети «ВКонтакте» (<https://vk.com/parkecologists>).

Посты в группе «Парковый эколог» ВКонтакте становятся своеобразной пиар-кампанией и привлекают внимание к работе проектных групп у школьного сообщества, родителей, потенциальных партнёров, поэтому к этапу реализации проекта у команд уже есть понимание, где искать помощь или спонсоров. Так, в МКОУ Новотроицкая СОШ № 12 спонсорами в реализации проекта «Зелёные аллеи» стала Минусинская ТЭЦ (филиал АО «Енисейская территориальная генерирующая компания (ТГК-13)» (рис. 1). Команде Красноярского краевого центра «Юннаты» в создании рокария помогают студенты-волонтёры Красноярского аграрного техникума и местное сообщество. При этом сами команды принимают активное участие в реализации своих проектов: посадке деревьев, цветов, оформлении клумб и тропинок, летнем поливе высаженных растений на территории Новотроицкой СОШ № 12 Минусинского района, Красноярского краевого центра «Юннаты» и парка юннатов в Красноярске (рис. 2).

Встречи команд из программы в режиме видеоконференции для презентации проектов организуются в течение учебного года по итогам первого и второго полугодия.

Для предъявления опыта и поиска партнёров команды организуют демонстрационную площадку в рамках краевого экологического фестиваля «Территория идей», организуемого ежегодно в первую неделю сентября. Выпускники программы могут снова записаться в программу «Парковый эколог» на следующий учебный год либо помогать новым проектным командам проводить посадки и акции в качестве волонтёров, что они и делают с большим желанием. Возможно, именно это сообщество станет началом волонтёрского движения парковых экологов в Красноярском крае.

Список литературы

1. Бражник Е.И., Зябрева С.Э. Волонтерство как направление социального воспитания обучающихся. В: Социальное обслуживание семей и детей: науч.-метод. сборник. Социальное воспитание: теория и практика. Вып. 16. 2019. С. 11–20.
2. Курагина Г.С., Сундукова Э.И. Волонтерская деятельность как вид социального взаимодействия В: Социальное взаимодействие в современных условиях: различные аспекты исследования (под общ. ред. Е.И. Бражник, Н.Н. Суртаева, С.В. Кривых). СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2017. С. 129–141.
3. Харламов И.Ф. Педагогика. М.: Гардарики, 1999. 520 с.



Рис. 1. Высадка деревьев и цветника. Проект «Зелёные аллеи»

Рис. 2. Высадка деревьев в Красноярском парке юннатов. Проект «Каменный сад»



Приёмы формирования познавательной активности посредством проектно-исследовательского метода

А.В. Коренная

Педагог дополнительного образования БУ ДО «Обл СЮН», г. Омск,
email: a.korennaya78@yandex.ru

Познавательная активность – это тот навык, который педагоги всех времён формируют у детей начиная с младшего школьного возраста. Ребёнок с устойчивой познавательной активностью творчески подходит к процессу обучения, он изобретателен, может самостоятельно выдвигать познавательные задачи, решать их. Но познавательной активности предшествует сначала познавательный интерес, потом познавательная мотивация, и только в ходе познавательной деятельности проявляется познавательная активность [1]. Одним из эффективных методов формирования познавательной активности считаю проектно-исследовательский метод обучения, который позволяет организовать обучение так, чтобы через постановку проблемы организовать мыслительную деятельность учащихся, развивать их коммуникативные способности и творчески подходить к результатам работы.

В процессе проектной и исследовательской работы ответственность за обучение возлагается на самого ученика [2, 3]. Но если у старшеклассника не возникнет трудности с определением проблемы, идеи, каким образом можно повлиять на проблему, через какой проектный продукт, план действий, то у ребят в начальной школе пока недостаточно опыта. Каждый учитель сегодня старается найти свой подход. Кто-то адаптирует классическую методику создания проектов для старшеклассников под младший школьный возраст, кто-то разрабатывает свои приёмы. Рассмотрим несколько эффективных, проверенных временем приёмов.

Работа с понятием «проблема». Проблема – это противоречие, которое вызывает затруднение или удивление. Мы ежедневно на уроках создаём проблемные ситуации для решения какой-то конкретной задачи. Погрузить учащихся в проблему так, чтобы её решением стал реальный продукт, поможет заготовленная памятка (рис. 1). Слева – вопросы для рассуждения, справа – ячейки для отметки «удалось выяснить» или «нет». Например, рассматриваем фотографию о загрязнённом берегу озера и отвечаем на вопросы памятки, но на самом деле работаем над проблемой.

Выбор эксперимента и его осуществление. Эксперимент – метод исследования какого-то явления или предмета, проводимый в специальных условиях. Чаще всего эксперимент следует после определения проблемы. Экспериментальные опыты позволяют наглядно выяснить причину проблемы и дают возможность в доступной форме сделать вывод, а значит, получить новые знания, что является результатом исследования. А могут помочь получить новый продукт, что является результатом проекта. Например, полиэтиленовые и целлофановые пакеты – самый распространённый вид мусора, который можно увидеть на том же берегу озера. Каждая группа на занятии получает полиэтиленовый пакет, которому нужно найти новое применение. Шапка-дождевик, накидка, подкладной лист для работы с пластилином и многое другое – всё это дети не просто предлагают, а демонстрируют и доказывают практическую значимость своего продукта. Поскольку поиск ново-

го применения пакету стал домашним заданием, то на следующем уроке можно увидеть, как к проекту подключились родители. Так, семья второклассника, используя метод горячего прессования полиэтиленовых пакетов, изготовила модную поясную сумку и обложку для паспорта. Этот оформленный проект был отмечен призовыми местами на конференциях областного и всероссийского уровней.

Изготовление информационных закладок. Во многих текстах, с которыми мы работаем на занятии, используются незнакомые слова и термины. Методика работы с созданием необычной информационной закладки предполагает работу с атласами-определителями, толковыми и другими словарями. Можно, конечно, взять готовые толкования и выписать их на закладку, а можно предварительно попробовать предположить, что может означать то или иное слово, добавить рисунки. А затем готовую закладку использовать в учёбе или сделать подарком.

Обобщение и переработка информации. Генерализация сведений. Термин взят из медицины и предполагает обобщение и переработку информации. Данный приём связан с работой с таблицами. Из научных текстов и справочного материала из дополнительной литературы необходимо выбрать только нужную информацию и внести в таблицу. Названия колонок таблицы определяются заранее и желательно вместе. Например, при изучении регионов России каждый воспитанник или группа получают задание: собрать данные по площади и видовому разнообразию разных регионов, чтобы на следующем занятии совместно наглядно выстроить рейтинг по различным показателям.

Омская область		Алтайский край	
Площадь	139 км ²	Площадь	167 км ²
Растения	956 видов	Травянистые растения	2186 видов
Ядовитые	100 видов	Ядовитые	135 видов
Редкие растения	50 видов	Редкие растения	280 видов
Лекарственные растения	56 видов	Лекарственные растения	180 видов

Анкетирование. Физиологические особенности младшего школьника не позволяют ему осознанно составить анкету для проекта или исследования, чтобы данные потом обработать и применить в проекте или исследовательской работе. Такое коммуникативное умение – задавать вопросы – формируется как раз на занятиях с воспитанниками младшего школьного возраста и является базовым. Сначала мы знакомим учащихся с вопросительными словами «что», «как», «зачем», «почему». Затем отрабатываем на разном текстовом материале умение пользоваться этими словами, т. е. формулировать вопрос. Далее знакомим с видами вопросов (например, по «ромашке Б. Блума»), отрабатываем навык составлять закрытые вопросы и вопросы с вариантами ответов, что оказалось самым сложным умением.

При использовании приёма «анкетирование» практикую шаблон, в котором, кроме данных автора анкеты, есть два вопроса для самого автора. Уже вписанные ответы помогают проверить корректность сформулированного вопроса (рис. 2). Лучшие анкеты предлагаю ребятам опробовать в классе для 10 человек и обработать. Третьеклассники уже знают, что если по 5 человек ответили на один вопрос, значит, можно использовать словосочетание «половина опрошиваемых», если больше 5 человек – «большинство», когда на вопрос отвечают только 1–2 опрошиваемых, то «почти никто». По завершении проектной деятельности считаю необ-

ходимым проводить поощрение качественной работы обучающихся. Родительское сообщество эту инициативу активно поддерживает и участвует в приобретении ученических портативных микроскопов, флешек, полевых блокнотов, билетов на выставки декоративных растений или в ботанический сад.

Список литературы

1. Байбородова Л.В., Харисова И.Г., Чернявская А.П. Проектная деятельность школьников. Управление соврем. школой. Завуч. 2014. № 2.

2. Москалева Н.В. Особенности работы над проектом в начальной школе. 2016. [Электронный ресурс]. URL: <https://solncesvet.ru/opublikovannyye-materialyi/osobennosti-raboty-nad-proektom-v-nach/> (дата обращения: 29.09.2023).

3. Васильовская А.И. Метод проектов на уроках в начальной школе. 2008. [Электронный ресурс]. URL: <https://urok.1sept.ru/articles/501897> (дата обращения: 29.09.2023).

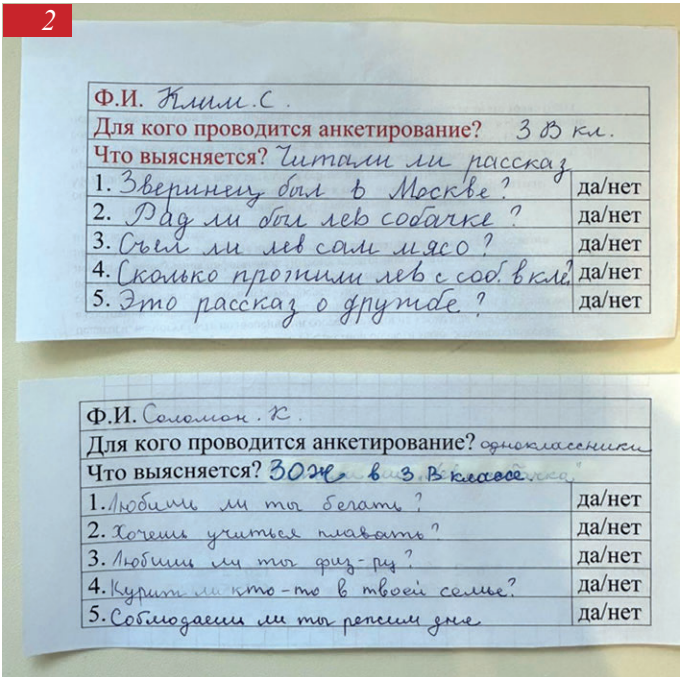
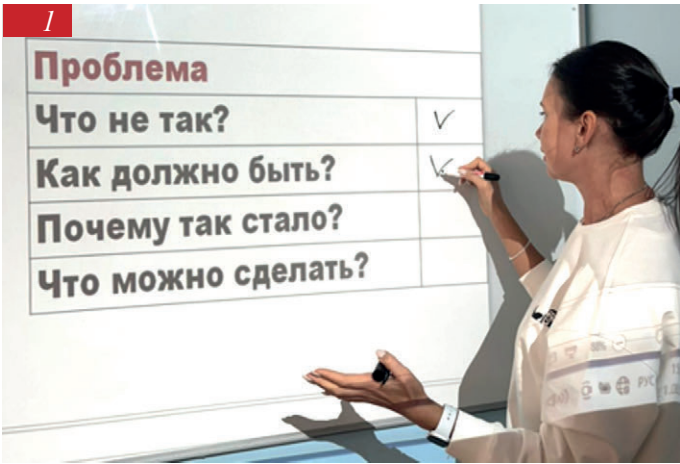


Рис. 1. Работа с памяткой «Проблема»

Рис. 2. Примеры тематического анкетирования

Привлечение обучающихся к сбережению природных ресурсов родного края через воспитательные мероприятия

А.Н. Красновская

*Педагог дополнительного образования МБОУ СШ № 36, г. Красноярск,
email: krasnovskaya81@bk.ru*

Т.Ю. Ковалева

Директор МБОУ СШ № 36, г. Красноярск, email: kovaleva-tu@mail.ru

В настоящее время сохранение леса – одна из главных экологических проблем. Актуальность работы с подростками по решению этой проблемы состоит в пропаганде охраны лесных богатств нашего края в связи с неопределимой ролью леса в природе и жизни человека, а также усиливающимся влиянием человека на экосистему леса, в приобретении навыков природоохранной работы. Целью своей работы мы видим привлечение обучающихся к природоохранной деятельности, а также воспитание бережного отношения к лесным богатствам нашего края. Основными этапами в достижении цели считаем: а) изучение основных видов отрицательного воздействия человека на лесной фонд Красноярского края; б) сбор материала для ученического проекта; в) разработку и реализацию системы внеклассных и внешкольных мероприятий, направленных на воспитание у школьников сознательной ответственности за своё поведение в природе [1]; г) привлечение внимания общественности к проблемам охраны лесных богатств нашего края.

Введение лесоохранного просвещения и природоохранной агитации и пропаганды – важная часть работы членов школьных лесничеств. Проект «Сохраним лес живым» в настоящее время активно развивается. К участию в проекте привлечены не только члены школьного лесничества «Лесной дозор», но и все ученики. Для обучающихся участие в проекте – это возможность узнать больше о состоянии природных сообществ своей местности, научиться беречь и приумножать бесценный дар природы – лес. Форма и подача материала на занятиях вызвали интерес у школьников, изменили их представления об актуальности экологических проблем леса и роли каждого человека в решении этих проблем. В школе стало традицией проведение экологических праздников, участие в акциях и мероприятиях по охране леса и лесовосстановлению.

Для привлечения внимания широкой общественности к деятельности школьных лесничеств и, следовательно, к охране леса мы пропагандируем природоохранную деятельность через школьный сайт. Среди мероприятий следует отметить проведение лекций, бесед, внеклассных встреч со школьниками, экологических праздников согласно датам экологического календаря (рис. 1), организацию встречи школьников с работниками Иланского лесничества Красноярского края (рис. 2), участие детей в природоохранных акциях и мероприятиях, конкурс на лучший видеоролик, видеофильм «Здоровые лесов в наших руках».

Реализуя данный проект, мы осознали, что причина ухудшения экологической обстановки в лесу кроется в сознании людей. Люди по-настоящему ценят и бе-

регут только то, что любят. Поэтому важным этапом проекта стала эколого-просветительская деятельность, направленная на воспитание экологически грамотной личности школьника каждого звена обучения [2], воспитание экологического сознания жителей микрорайона. Любой гражданин должен быть ответствен за результаты своего взаимодействия с окружающей средой, должен прогнозировать последствия своей хозяйственной деятельности и в связи с этим соблюдать экологические нормы и пользоваться соответствующими правилами в личном поведении и природоохранной деятельности.

Лес всегда волнует. Он очаровывает своей красотой. Когда оказываешься в лесу, такое чувство, что ты попал в волшебное царство. И действительно, лес – сказочная страна. Сколько здесь удивительных животных, для которых это родной дом, самое лучшее место для жизни на планете. Лес создаёт особый, неповторимый микроклимат для всякой живности. Трудно представить себе землю без леса, деревьев. Но, к сожалению, есть люди, которые не понимают или не хотят этого понимать. Прошли по лесу небрежно, где-то сучок сломали, задев за ветку, где-то просто ради забавы кору дерева изрезали – надписи и разные рисунки понаделали. Эти «горе-любители природы» и не представляют, какой вред они наносят лесу. Ведь стоит сделать в коре дерева даже крохотную ранку, как туда попадут споры грибов трутовиков или там поселятся вредные насекомые, кроме того, дерево теряет много сока, который так необходим ему для жизни. Леса – хранители вод. Лес сохраняет воду, необходимую в народном хозяйстве и быту человека. Недаром говорят: «Лес – это вода, вода – урожай, урожай – жизнь». А значит, очищая и сохраняя лес, мы спасаем себя!

Список литературы

1. Рабочая программа по экологии (5, 6, 7, 8, 9, 10 класс) на тему: «Экология и экологическая культура». Дополнительная общеразвивающая программа дополнительного образования детей. [Электронный ресурс]. URL: <https://nsportal.ru>
2. Программа кружка Юный исследователь. [Электронный ресурс]. URL: <https://slovo.ws>





Рис. 1. Внеклассное мероприятие по случаю очередной экологической даты

Рис. 2. Встреча школьников с работниками Иланского лесничества

Повышение качества учебных исследований обучающихся посредством вовлечения школьников в работу эколого-краеведческого кружка и школьного музея

И.Н. Кудинова

Учитель географии высшей квалификационной категории МБОУ «Алтайская СОШ № 5», с. Алтайское, Алтайский район, Алтайский край, email: irina-kudinovakin@mail.ru

Главная задача педагога – идти в ногу со временем, быть наставником для школьников, не отставать от передовых педагогических технологий. Сегодня для преподавателя считается важным не просто дать учащимся уже давно известные сведения, а научить самостоятельно добывать нужную информацию. Развитию самостоятельности, творческого мышления способствует исследовательская работа, реализовать которую можно на уроках географии, а также во внеурочной деятельности: на кружке, в эколого-географическом объединении, школьном краеведческом музее.

На протяжении нескольких лет в МБОУ АСОШ № 5 Алтайского района Алтайского края работает эколого-краеведческий кружок «Я – исследователь». Члены кружка – учащиеся 5–11-х классов. Программа внеурочной деятельности состоит из теоретических и практических занятий. В процессе занятий учащиеся расширяют эколого-краеведческие знания и овладевают навыками исследовательской деятельности. Основные направления работы – экскурсии, сбор и обработка краеведческого материала, исследовательская работа. Центральное место принадлежит полевым исследованиям.

Воспитанники совершают исследовательские полевые выходы, походы, экспедиции по окрестностям села Алтайское (рис. 1). Изучают объекты природы, определяют экологическое состояние местности, проводят биотехнические и природоохранные мероприятия. Например, изготавливают искусственные гнездовья и размещают их в окрестностях села. В зимний период школьники устанавливают кормушки, которые регулярно пополняют кормом, а также изучают следы животных. В летний – выявляют места произрастания и обитания редких и инвазионных растений и животных на территории Алтайского района. Ежегодно организуются спелеологические экспедиции с целью изучения отрогов Семинского, Чергинского и Ануйского хребтов на предмет наличия карстовых образований.

Основную свою исследовательскую деятельность члены кружка проводят на подшефной территории в окрестностях села Алтайское – Фадеевом логу. Здесь находятся интересные и ценные природные объекты: ручьи, являющиеся притоками реки Каменки, остепнённые и поросшие деревьями склоны отрогов Чергинского хребта, интересная и малоизвестная пещера Адамово Ребро. На территории Фадеева лога произрастают редкие виды растений, занесённые в Красную книгу Алтайского края: кандык сибирский, рододендрон Ледебура, тюльпан одноцветковый, зубянка сибирская, многоножка сибирская, башмачок крупноцветковый, башмачок капельный и др. (рис. 2). Нами была выявлена новая точка обитания «краснокнижного» вида моллюска – речной чашечки. Это стало значимым событием, так как встреч с этим жителем чистых горных рек в Алтайском крае совсем не

много. Данные мониторинга о месте обитания растений и животных, занесённых в Красную книгу Алтайского края, ежегодно передаются в Министерство природных ресурсов и экологии Алтайского края для пополнения Красной книги, а также опубликованы в новом издании Красной книги Алтайского края 2016 года.

С 2014 года воспитанники кружка «Я – исследователь» результативно участвуют в краевых и межрегиональных экологических исследовательских конкурсах, таких как «По белой тропе», «Живая вода», «В лесу и на лугу», «Красная книга Алтайского края», «Чёрная книга Алтайского края», которые проводятся в рамках краевой программы «Усынови заказник» совместно с ФГБУ «Тигирекский заповедник», КГБУ «Алтайприрода», Союзом охраны птиц России, Министерством природы и экологии Алтайского края и другими экологическими организациями.

Учащимися МБОУ АСОШ № 5 подготовлены несколько учебно-исследовательских работ: «Изучение оляпки обыкновенной», «Определение видов и частоты встречаемости птиц в биотопах окрестностей с. Алтайское», «Гидробионты водоёмов окрестностей с. Алтайское Алтайского района», «Вдоль да по речке...», «Комплексное эколого-географическое исследование малых рек на примере бассейна реки Каменка в среднем течении», «Карстовые образования в окрестностях с. Алтайское», «Комплексная характеристика пещеры Адамово Ребро», «Мир под ногами», «Экология пещеры Адамово Ребро – проблемы использования и пути сохранения», «Таинственный мир подземелья», «Экологическое состояние Фадеева лога», «Инвазионные растения Алтайского района», «Клён ясенелистный – представитель инвазионного сообщества», «Проектирование экологической тропы «Удивительное – рядом!», «Редкие и исчезающие растения Алтайского района» и др. Тексты исследовательских работ используются для организации экскурсий и лекций в школьном краеведческом музее, служат источником информации для проведения классных часов и общешкольных мероприятий (рис. 3).

Практически в каждом образовательном учреждении Алтайского района имеется краеведческий музей. Музей МБОУ АСОШ № 5 совмещён с кабинетом географии, а часть экспозиций и выставок размещаются в рекреационной зоне школы и регулярно обновляются. Особое внимание уделяется созданию отдела природы, где ежегодно пополняются коллекция птичьих гнёзд, коллекция минералов и горных пород Алтайского района, а также другие коллекции экспонатов, появившихся благодаря сборам во время полевых выходов на природу. Такие выходы сопровождаются не только наблюдением, но и фотографированием и видеосъёмкой природных объектов. Фотографии живой природы в музее распределены по темам: «Растения», «Птицы», «Мхи и лишайники», «Грибы» и др. Фотографии используются для оформления фотовыставок «Окно в природу», «Как прекрасен этот мир», «Птицы Алтайского района».

Экскурсоводами школьного музея являются обучающиеся МБОУ АСОШ № 5, входящие в Совет музея. Наряду с традиционными формами проведения экскурсий по экспозициям музея, внедряются новые формы. Нами разработана и регулярно проводится экскурсия по экологической тропе «Удивительное – рядом!». Экскурсоводы знакомят экскурсантов с достопримечательностями Фадеева лога, обычными, но в то же время удивительными растениями и животными. Большую помощь оказывают родители воспитанников, помогающие с доставкой экскурсантов к месту проведения экскурсии, организацией питания и моральной поддержкой ребят.

Таким образом, опыт вовлечения школьников в работу эколого-краеведческого кружка и музея показал, что данные виды деятельности способствуют развитию у обучающихся любви к родной природе, внимательности, терпения, выносливости, трудолюбия, способствуют повышению качества учебных исследований.





Рис. 1. Исследователи в деле. Смотрим, изучаем и фиксируем

Рис. 2. Мониторинг мест произрастания краснокнижных растений

Рис. 3. Елена Самойлова проводит экскурсию «Путешествие к центру Земли»

Сезонные особенности экскурсионной деятельности с детьми младшего школьного возраста

А.Д. Лященко

*Педагог дополнительного образования КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул,
email: aleny-lea@mail.ru*

Формирование экологической культуры у детей – одна из важнейших экологических задач. Очень важно, чтобы у ребёнка сложилось понимание об окружающем его мире: о его объектах и явлениях, его красоте, бережном обращении с природой. Значимое место среди методов, прививающих экологический взгляд, занимают экологические экскурсии.

Экскурсии как форма обучения методами наблюдения и экспериментов помогают получить новые знания о природе, а также конкретизировать и систематизировать уже имеющиеся, привить чувство ответственности подрастающему поколению [1]. Кроме познавательных задач, во время экскурсий решаются задачи оздоровительные, эстетические, нравственные. Для детей младшего школьного возраста экскурсии не только становятся источником знаний об окружающей среде, но и позволяют формировать целостную картину мира, прививают исследовательское отношение к природе.

На территории КГБУ ДО «Алтайский краевой детский экологический центр» проводятся экскурсии ознакомительные (обзорные) и узкотематические. Наличие зимней оранжереи, дендрария, учебно-опытных участков разной направленности, а также мини-зоопарка даёт возможность знакомить детей с такими темами, как «культурные растения», «дикорастущие растения», «лекарственные растения нашего края», «дикие животные», «домашние животные» и др.

Содержательное наполнение экскурсий изменяется в зависимости от времени года. Материал, предлагаемый школьникам для усвоения, различается по форме и технологиям подачи. Так, осенние экскурсии чаще проводятся с уклоном в направление изучения плодов и ягод растений в связи с тем, что большинство из них достигает спелости в августе–октябре. В процессе прохождения экскурсионного маршрута обучающиеся имеют возможность не только рассмотреть уже знакомые растения, например рябину или шиповник, но и познакомиться с необычными для Алтайского края: барбарисом корейским (рис. 1), орехом маньчжурским, малиной тибетской и другими интродуцированными видами. Помимо получения знаний о том, какие плоды можно встретить и вырастить на территории края, школьники дополнительно на практике встречаются с привлекательными, но ядовитыми плодами (например, ягодами ландыша). В образовательный процесс экскурсии обязательно включается беседа о том, как и в какое время правильно заготавливать семена и плоды для того, чтобы в дальнейшем, в зимнее время, подкармливать мелких животных и птиц. Дети могут поделиться собственным опытом проведения подобных мероприятий со своим классом или родителями.

Зимние экскурсии в большей степени направлены на знакомство с растениями оранжереи, с их формами и особенностями ухода за ними, что привязано к естественным условиям их произрастания, а также с вечнозелёными растениями местной флоры.

В весенний период у школьников появляется возможность во время экскурсий больше узнать о первоцветах, произрастающих в дендрарии. В целом же весной и летом предметом отдельной экскурсионной программы становятся лекарственные растения, под которые выделен отдельный участок (рис. 2), и потенциально ядовитые растения. Таким образом, юннаты имеют возможность на практике закрепить знания о том, какие растения можно и нужно собирать, в какое время, а каких стоит избегать.

Представители местной и экзотической фауны являются предметом экскурсионной программы круглый год. Через непосредственное общение с некоторыми из них (например, с кроликами, морскими свинками, черепахами и др.) дети учатся бережному отношению к живым существам. Во время кормления сотрудниками зоопарка хищных птиц ребята могут наблюдать за их пищевыми повадками, задавать вопросы и получать исчерпывающие ответы от экскурсовода.

Таким образом, в течение года на территории экоцентра проводятся экскурсии с возможностью выбора темы и предмета обсуждения. Каждое направление имеет особую ценность для привития младшим школьникам экологической культуры, формирования познавательного-исследовательского отношения к природе и навыков общения с окружающим миром.

Список литературы

1. Ахияров К.Ш., Петрова Т.И., Наумова Л.Г. Экологическое образование: опыт, прогнозы. Стерлитамак: Гос. пед. ин-т, 2001. 139 с.





Рис. 1. Барбарис корейский

Рис. 2. Участок лекарственных растений

Волонтерский отряд как форма реализации экологической и природоохранной деятельности школьников

Е.И. Окорочкова

*Учитель биологии МБОУ «СОШ № 75», педагог дополнительного образования
КТБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул, email: alena.okorokova@yandex.ru*

В настоящее время как никогда перед человечеством стоит вопрос о необходимости изменения своего отношения к природе и обеспечения соответствующего воспитания и образования нового эконравственного поколения. Человечество подошло к порогу, за которым нужны и новая нравственность, и новые знания, новый менталитет, новая система ценностей [1]. Всё это мотивирует формировать у учащихся истинные патриотические чувства. Безусловно, их нужно воспитывать с детства, чтобы у детей появились устойчивый интерес к природе и потребность к активной практической работе по охране окружающей среды, стремление к общению с природой, к познанию её тайн, способность при этом испытывать глубокие нравственные и эстетические чувства [2].

Одним из важнейших событий в работе СОШ № 75 по формированию экологического мышления стало создание волонтерского отряда «Добрята», для которого было выбрано экологическое направление деятельности. Всего наш отряд включает 45 школьников. Ребята активно участвуют в организации экологических мероприятий в школе, выходят с трудовыми десантами на территорию микрорайона, участвуют в экологических акциях. Волонтерский отряд взял шефство над небольшим озером, расположенном в Ленинском районе по ул. Совхозная. Как выяснили дети, озеро местные жители называют Школьным. Волонтеры ежегодно очищают берега этого озера от бытового мусора. В течение нескольких лет ребята участвовали в природоохранных мероприятиях всероссийского и регионального уровней: экологические марафоны «Чистая вода», «Чистые реки Сибири», «Чистые реки Алтая», акция «Снежный ком», «Чистый двор» (рис. 1), «Посади дерево», трудовые десанты и др.

Традиционно в зимнее время большое внимание дети уделяют нашим пернатым друзьям. Для оказания помощи птицам, зимующим в нашем городе, и с целью изучения их видового состава была проведена экологическая акция «Помоги птицам». В рамках этой акции проходит единый экологический урок «Пернатые друзья», на котором рассматриваются виды зимующих птиц, особенности их экологии и поведения. Для учащихся 1–11-х классов ежегодно объявляется конкурс кормушек для птиц. В этом конкурсе принимают участие все классы, несмотря на возрастные особенности. Кормушки всегда отличаются материалом изготовления, дизайном, практичностью. С нашими младшими волонтерами – ребятами 5-х классов – регулярно проводятся зимние и весенние учёты птиц на территории г. Барнаула. А с каким удовольствием они изготавливали этой зимой экологические кормушки (рис. 2)! А потом с ещё большим удовольствием развешивали их на территории школы!

Среди любимых детьми экологических мероприятий, которое организуют волонтеры отряда «Добрята», – выпуск «Лесной газеты», тема которой меняется

ежегодно, но всегда посвящена животным Алтайского края. В создании газеты принимают участие дети с 1-го по 11-й класс. Каждый класс выбирает наиболее понравившееся ему животное и делает газету о нём. Все газеты были размещены в фойе школы, где с информацией знакомились не только дети, но и родители и учителя. Порадовал тот факт, что, по отзывам классных руководителей, чьи учащиеся делали выпуски газет, педагоги сами узнали много фактов о животных нашего края.

Продолжением знакомства с животным миром нашего края является экологическая игра «Последний герой». Помощниками в её организации выступают волонтеры из 10–11-х классов. Проводится эта игра для школьников 5–6-х классов. В ходе игры у ребят проверяются не только знания о природе и живых организмах, но и умение работать в команде. Большой вклад вносят волонтеры нашего отряда в мониторинговые исследования за состоянием нашего города и края. Так, два исследовательских проекта, разработанных группой волонтеров и представленных на всероссийском конкурсе «Экопатруль», стали победителями. Ребята получили в подарок мини-лаборатории, которыегодились нам для дальнейших исследований.

В завершение хочется отметить, что цель экологического образования и воспитания школьников заключается не только в том, чтобы дети овладели определённым набором знаний об окружающем нас мире, но и в том, чтобы эти знания способствовали их пониманию единства с природой, формированию нравственных качеств, использованию экологических принципов во всех областях человеческой деятельности. И в этом вопросе большое значение играют разные формы вовлечения детей в экологическую и природоохранную деятельность [2], в том числе и работа волонтерского отряда.

Список литературы

1. Апевалова З.В. Аксиологический смысл экологического образования в контексте принципов глобальной экоэтики. 2013. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aksiologicheskij-smysl-ekologicheskogo-obrazovaniya-v-kontekste-printsipov-globalnoy-ekoetiki/viewer>
2. Моргун Д.В., Ермаков Д.С., Ермаков А.С., Аргунова М.В. Экологическое воспитание: от юных натуралистов до «зеленых» школ. *Наука и школа*. 2022. № 6. С. 89–98.



Рис. 1. Трудовой десант

Рис. 2. Акция «Помоги птицам»

Квест-игра как одна из форм экологического воспитания

В.А. Пропп

*Методист, педагог дополнительного образования БОУ ДО г. Омска
«Детский ЭкоЦентр», г. Омск, email: 1976vika2000@mail.ru*

Дополнительное образование имеет все возможности удовлетворять растущий интерес подрастающего поколения к экологическим проблемам и проблемам обитателей дикой природы. На базе БОУ ДО г. Омска «Детский Эколого-биологический Центр» работает зоопарк, в коллекции которого насчитывается более 200 видов животных не только местной, но и мировой фауны. Особое место занимают виды, занесённые на страницы региональной Красной книги и в Красную книгу Российской Федерации. Зоопарк – не только развлекательное учреждение для посетителей, но и учебно-просветительская база для обучающихся объединений БОУ ДО г. Омска «Детский ЭкоЦентр». Здесь же проводятся обзорные экскурсии для учащихся образовательных учреждений города.

Экологическое воспитание подрастающего поколения имеет немаловажное значение в формировании экологически грамотной личности. Поэтому проведение в зоопарке тематических массовых мероприятий привлекает внимание к вопросам сохранения и бережного отношения к окружающей среде, формированию основ экологической культуры, что является одной из форм экологического образования и способствует взаимодействию БОУ ДО и жителей города и области. Все мероприятия приурочены к общепринятым экологическим датам и проводятся в форме интерактивных площадок. Основная цель подобных мероприятий – обогащение досуга посетителей зоопарка, а также экологическое просвещение и воспитание не только детей и подростков, но и взрослых посетителей, которые принимают активное участие в мероприятиях зоопарка.

В период с мая по октябрь территория зоопарка превращается в центр массовых мероприятий экологической направленности. Проводятся тематические праздники: «Всемирный день мигрирующих птиц», «День черепахи», «День змеи», «Международная ночь летучих мышей», «День сельскохозяйственных животных», «Международный день журавля» и др. Некоторые мероприятия посвящены группам животных из коллекции зоопарка: «От хомячка до капибары», «Хищники и жертвы», «Знакомство с «родственниками» (о приматах) и т. д. Ранее мы проводили тематические праздники об обитателях нашего зоопарка. Некоторые праздники повторялись ежегодно, однако однообразные мероприятия влекут за собой снижение интереса у посетителей. Поэтому мы стремимся разнообразить формы проведения, чтобы они носили просветительский характер, а также способствовали повышению уровня экологической культуры.

С 2021 года эти мероприятия проходят в формате игры – квеста. В квесте присутствует не только момент конкурентности, но и момент самостоятельного поиска участниками информации, которая им необходима для выполнения заданий. Квест – это командная игра, что очень важно. Участвовать могут и учащиеся образовательных учреждений, и семейные команды, всё это способствует укреплению взаимоотношений между поколениями и повышает воспитательный и образовательный эффект. Квесты, реализуемые в зоопарке, состоят из 5–7 станций и

представляют собой кольцевые формы организации игры, когда каждая команда следует по своему маршруту к конечной цели. Каждый квест разнообразен по структуре, включает в себя кроссворды, ребусы, филворды, викторины, а также индивидуальные задания для поиска необходимых данных на информационных табличках и стендах, расположенных на территории зоопарка. Каждая команда при регистрации получает индивидуальный маршрутный лист (рис. 1). Продвигаясь по маршруту, участники в игровой форме получают информацию о видах животных, их особенностях (рис. 2), о мерах предосторожности при встрече с ними в



природе и особенностях содержания в неволе. На протяжении всего мероприятия работают тематические мастер-классы, где участники самостоятельно мастерят памятные сувениры (рис. 3).

Привлечение посетителей с детьми дошкольного и младшего школьного возраста к участию в массовых мероприятиях зоопарка способствует повышению уровня экологической просвещённости и воспитывает гуманное отношение к природе с самого раннего возраста.



Рис. 1. Маршрутные листы к квестам

Рис. 2. Команда выполняет задание на квесте «Хищники и жертвы»

Рис. 3. Мастер-класс на квесте ко Всемирному дню летучих мышей

Изучение функциональной асимметрии мозга со школьниками

Л.П. Селиванова

Педагог дополнительного образования, методист ГАУДО «Кузбасский центр детского и юношеского туризма и экскурсий», г. Кемерово, email: liv2710@ya.ru

Функциональная асимметрия мозга – это свойство мозга, отражающее различие в распределении нервно-психических функций между его правым и левым полушариями [1]. Невозможно переоценить явление межполушарной асимметрии головного мозга, которое формируется до рождения и развивается при жизни под влиянием биологических и социальных воздействий, определяя структуру психики человека.

Знакомство с явлением функциональной асимметрии помогает направить познавательный интерес учащихся на работу своего организма, на особенности людей и животных в своём окружении. Школьники любят наблюдать за животными, в том числе за своими домашними питомцами. Кроме того, многие дети занимаются дополнительным образованием, которое гармонично развивает организм (музыка, физическая культура и спорт), где для формирования требуемых навыков необходимо не только многократное повторение действий, но и определённые задатки и уровень развития у человека, отражённые в возрастных нормах общей физической подготовки. Профиль функциональной асимметрии определяет специфику развития части психических процессов, однако это обычно не учитывается в деятельности педагогов. Вместе с тем вопросы функциональной асимметрии и методика определения функциональной асимметрии мозга мало отражены в методической литературе по школьной биологии. Удалось обнаружить освещение способов наблюдения функциональной асимметрии в книге для учителя за 1983 год [2]. Необходимо предоставить учащимся возможность для познания своего организма. Арсенал наблюдений за функциональной асимметрией мозга поможет дополнить способы познания своего организма школьником и спектр приёмов здоровьесбережения педагогом.

Рассмотрим методику изучения функциональной асимметрии мозга со школьниками. Целесообразно начинать с повторения (или изучения) анатомического строения и функционирования центральной нервной системы, головного мозга. Моторные пути перекрещивания рассматриваются при изучении анатомии человека школьного курса биологии только в 8-м или 9-м классе, и эти вопросы практически не обсуждаются школьной программой ранее. Поэтому важно рассказать про это явление, про изучение и использование этих знаний в медицине и провести разбор тематических терминов.

Ставится проблемный вопрос: «Билатеральная симметрия несовершенна. Существует асимметрия строения и функционирования (работы). Например, мы предпочитаем писать, держать ложку правой или левой рукой. Когда возникает эта асимметрия?» Далее проводится проверка предположений про моторную асимметрию в детском коллективе, обсуждение полученных результатов. Можно рассмотреть короткие видеоролики, в которых животные пользуются правыми и левыми лапами, глазами, предложить участникам группы завязать узлы из верёвки. Знания

должны быть применимы на практике, поэтому важны обсуждение проблемных вопросов и ситуаций и оценка различных фактов. Приведём некоторые из них.

- Чем может быть полезно правшество или левшество?
- Кем лучше быть: правой, левой, амбидекстром? Амбидекстру необходимо больше времени, чтобы начать действие, так как необходимо время для передачи сигнала.
- Стоит ли корректировать моторную асимметрию рук? Раньше переучивали левшей. Однако принуждённая моторная асимметрия, не свойственная человеку, производит негативный эффект. При переучивании формируются невротические реакции. Выявлено, что 30 % детей с заиканием (логоневрозом) являются переученными леворукими. У таких людей возможно возникновение дискинезии руки, писчего спазма (функциональное нарушение высшей нервной деятельности или невроз, при котором наблюдаются дрожание руки, судороги и, следовательно, ухудшение почерка). Подобный невроз требует лечения. В то же время переученный человек сохраняет свои сенсорные и нервно-психические особенности [1].
- Известно, что при травме левого полушария головного мозга у человека начинается дислексия. Предположите, по каким предметам должны получаться быстрее домашние задания у школьника с дислексией. Домашние задания по каким предметам будут быстрее выполняться у левши и у правши?
- Сделать динамические упражнения и обсудить, в чём суть «гимнастики для мозга».
- Почему управлять автомобилем можно только с 18 лет, хотя по закону уже с 14 лет человек сам отвечает за свои действия?

Способы определения функциональной асимметрии мозга разнообразны и интересны для выполнения. Комплекс методик помогает выявить индивидуальный латеральный профиль человека. Профиль латеральной организации индивидуален для каждого человека, представлен совокупностью функциональной, моторной и сенсорной асимметрии головного мозга. Моторная асимметрия сочетает асимметрию рук, ног и всего тела. Сенсорная асимметрия объединяет зрение, слух, осязание, обоняние, вкус [1]. Явление мануальной (ручной) асимметрии хорошо описано в литературе. Преобладающая рука и асимметрии лица считаются врождёнными признаками, однако доминирование ноги приобретается при выполнении конкретных действий, функций при жизни человека [1].

Со школьниками можно изучать выводы других авторов по разным элементам латерального профиля и смотреть закономерности в коллективе детей их возраста. Особенно показательны данные исследования среди спортсменов, развивающих навыки управления телом не один год.

При определении асимметрии слуха и восприятия информации отмечаем, что «правоухие» более восприимчивы к речи и мысли, а «левоухие» хорошо воспринимают неречевые, ритмичные, эмоционально окрашенные интонации речи, звуки, мелодии. Предполагаем, кто из учащихся занимается в музыкальной школе и иностранными языками. Отмечаем связи сенсорно-моторных функций. Например, у праворуких людей доминирование правого уха отмечается у 90 %, а у леворуких – у 50 % [1].

Если учащиеся интересуются зоологией или просто любят своих домашних питомцев, можно сначала предположить, а затем выбрать методики изучения сим-

метрии у различных животных. Можно организовать наблюдение по времени возникновения предпочтений, зависимости пола, возраста, успеваемости, спортивных достижений от тех или иных профилей организации мозга.

Таким образом, понимание устройства и принципов работы тела человека поможет учащимся оптимизировать развитие своего организма. Вопросы функциональной асимметрии интересны для педагогической практики, так как помогают развивать самонаблюдение и стремление к сохранению своего здоровья у обучающихся.

Список литературы

1. Сиротюк А.Л. Нейропсихологическое и психофизиологическое сопровождение обучения. М.: ТЦ Сфера, 2003. 288 с.
2. Воронин Л.Г., Маш Р.Д. Методика проведения опытов и наблюдений по анатомии, физиологии и гигиене человека: Книга для учителя. М.: Просвещение, 1983. 160 с.

Из опыта исследовательской работы с обучающимися в рамках деятельности детского объединения «Клуб «Фауна» Алтайского краевого детского экологического центра

А.В. Сухорукова

Педагог дополнительного образования КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул

В Алтайском краевом детском экологическом центре исследовательская деятельность обучающихся – приоритетное направление. Одним из объединений центра, привлекающих учащихся к исследовательской и проектной работе, является клуб для детей и родителей «Фауна». Клуб создан на базе центра в 2009 году и является объединением детей с непосредственным участием их родителей. Цель клуба – эколого-просветительская деятельность. Основные направления деятельности клуба:

- проведение открытых эколого-просветительских мероприятий для семей с детьми;
- организация добровольческих (волонтёрских) акций в сфере охраны окружающей среды, в том числе в защиту животных;
- реализация социально значимых проектов.

Партнёрами клуба являются: краевая общественная организация «Моя малая родина», общественно-экологическое издание – газета «Природа Алтай», общественная организация помощи бездомным животным «Приют для собак и кошек «Ласка» и общественная организация «Голубеводы Алтай». При поддержке партнёров клуб проводит городские и краевые конкурсы, массовые мероприятия экологической направленности для детей и родителей, реализует социально значимые проекты. Заниматься в клубе могут учащиеся 1–11-х классов, а также дети дошкольного возраста (5–6 лет). Большое внимание уделяется работе с родителями. Программа клуба [1] предусматривает проведение мастер-классов, лекториев для родителей, организацию семейных экскурсий и экспедиций, семейные выставки творческих работ. Одной из востребованных форм работы в клубе является формирование портфолио ребёнка. По итогам учебного года проводится награждение семей обучающихся.

Родители обучающихся принимают активное участие в общественной жизни клуба и центра: входят в состав Совета учреждения, часто становятся помощниками в организации массовых мероприятий, экологических акций, а также в процессе научно-исследовательской деятельности обучающихся. Тесная работа с родителями даёт свои результаты. Клуб «Фауна» имеет высокий показатель сохранности контингента, коллектив с высокими результатами участвует в краевых и российских мероприятиях. Ежегодно ребята становятся лауреатами премии губернатора, награждаются путёвками в МДЦ «Артек» и ВДЦ «Океан».

Особой популярностью в объединении пользуется исследовательская и проектная деятельность. Ежегодно обучающиеся клуба выполняют около 20 научно-исследовательских работ и проектов, результаты которых представляют на конференциях различных уровней – от городского до международного, занимая

призовые места. Традиционно жюри конкурсов отмечают высокий уровень исследовательских работ участников, их разнообразие, новизну, оригинальность тематики, актуальность, социальную и практическую значимость. С 2019 года в детской учебно-исследовательской лаборатории «Фауна», созданной при поддержке гранта Президента Российской Федерации реализуются новые научно-исследовательские проекты, которые отличаются разнообразием.

В ходе исследований изучен уровень стресса и тревожного поведения грызунов мини-зоопарка с помощью исследовательского комплекса «Минотавр» (рис. 1). Полученные данные могут быть использованы при размещении животных в разных вольерах мини-зоопарка. В ходе работы по изучению показателей электрокардиограммы у животных мини-зоопарка с помощью беспроводной системы регистрации «Физиобелт» (рис. 2) проведены измерения электрокардиограммы грызунов, выявлен индекс напряжения (индекс Баевского), отражающий уровень стресса у животного. Получены новые данные о физиологическом состоянии животных, содержащихся в условиях мини-зоопарка.

В результате исследования клинических показателей мочи у грызунов мини-зоопарка экологического центра с помощью анализатора DocUReader 2 получены новые данные о физиологическом состоянии животных. Также в мини-зоопарке проведена работа по инкубации яиц кур брама и фазана охотничьего в новом цифровом инкубаторе R-COM KING SURO 20. Проанализированы данные по инкубации яиц кур брама, выявлены высокая выводимость и сохранность птенцов.

В связи с созданием в экологическом центре питомника отечественных пород голубей, очень популярны стали мероприятия, направленные на возрождение традиций отечественного голубеводства: исследовательская работа, конкурсы рисунков и викторины, выставки отечественных пород голубей, массовые мероприятия для детей и родителей, исследовательская и проектная работа по голубеводству. Эти мероприятия способствуют патриотическому воспитанию детей и молодёжи. На базе питомника проведена исследовательская работа по изучению особенностей разведения голубей пород Алтайский шалевый и Барнаульский монах.

В зоопарке Алтайского краевого детского экологического центра содержатся около 60 видов животных, нуждающихся в кормовых растениях. С появлением гидропонной установки «Сити-Фермер» (рис. 3) стало возможным обеспечить животных зелёными кормами круглогодично. Реализация проекта по изучению интенсивности роста растений на установке «Сити-Фермер» показала, что интенсивность роста проростков пшеницы на гидропонной установке выше, чем при выращивании традиционным способом.

Тематика исследовательских работ обучающихся младшего возраста тоже разнообразна. В ходе изучения особенностей содержания гигантских азиатских богомолов в домашних условиях удалось провести наблюдения за рационом питания, ростом и размножением богомолов в неволе. Проведены интересные наблюдения за гекконом-бананоедом в условиях террариума, удалось вывести детёнышей бананоеда из яиц в инкубаторе. В результате работы по изучению условий выращивания томатов в домашних условиях на балконе удалось выявить наиболее подходящие для этого сорта и способы подготовки семян, а также получить урожай.

В летнее время для детей и родителей клуб «Фауна» организует экспедицию-практикум в охраняемую природную территорию нашего края. На практических занятиях ребята знакомятся с методиками полевых исследований. В течение ряда

лет по результатам экспедиций на озеро Колыванское Змеиногорского района Алтайского края осуществляется экологический мониторинг состояния озера и его окрестностей: изучен видовой состав растений в окрестностях озера, проведён учёт численности насекомых, проанализированы пробы воды.

В ходе исследовательского проекта по изучению орнитофауны проведены наблюдения видового состава птиц в окрестностях г. Барнаула. Для определения птиц использовались фотоопределители, а также приложения ЯНатуралист и Птицы России PRO. Из наиболее интересных находок в 2022 году стоит отметить травника (*Ringa totanus* (Linnaeus, 1758)) с флажком и кольцом на разных лапах. Как позже было выяснено, этот кулик был окольцован в 2020 году в Индии и пролетел более 3925 км.

Любые достижения ребенка, обучающегося в клубе, – это результат совместной работы педагогов и родителей. Тесная работа педагогов клуба с родителями (законными представителями) обучающихся даёт свои плоды: традиционно ребята с высокими результатами участвуют в краевых и российских мероприятиях исследовательской направленности, а выпускники клуба часто продолжают заниматься исследовательской работой, становясь студентами вузов.

Список литературы

1. Сухорукова А.В. Дополнительная общеразвивающая программа клуба «Фауна». [Электронный ресурс]. URL: <https://akdec.ru/pages/149>



Рис. 1. Проведение исследований с помощью комплекса «Минотавр»

Рис. 2. Исследование показателей электрокардиограммы у животных мини-зоопарка с помощью беспроводной системы регистрации «Физиобелт»

Рис. 3. Посев семян на многоярусной гидропонной установке «Сити-Фермер»



Участие экологических дружин в экологических акциях

М.В. Ульянова

Педагог дополнительного образования высшей категории БОУ ДО г. Омска
«Детский ЭкоЦентр», г. Омск, email: 89048213362@mail.ru

Экологическая дружина школы № 118 города Омска сформирована из кружковцев естественнонаучного направления, причём разного возраста. Всех их объединяет любовь к природе, изучение своей малой родины, стремление оказать помощь в решении экологических проблем. В настоящее время в дружине 32 человека. Важнейшими направлениями деятельности дружины являлись:

- проведение мероприятий по экологическому обустройству – экоуроки;
- природоохранные исследования (сбор информации о флоре и фауне, о редких и уязвимых видах животных и растений, обследование водоёмов и других экосистем);
- реализация практических природоохранных мероприятий (рис. 1);
- эколого-пропагандистская деятельность.

В нашем городе действует 12 таких дружин, в районах области – 13, в их составе учащиеся из разных школ. Школьная дружина имеет руководителя из числа



педагогического состава и своё название. Наши экологические дружины – это активные коллективы, среди самих ребят есть лидеры, которые способны организовать работу волонтеров. Так, они создали собственный детский совет, ежегодно выбирают президента, который приходит со своей экологической программой и реализует её. Для расширения природоохранных знаний участников в школах ежегодно проводятся эколоуроки (рис. 2), образовательные выезды и летние экспедиции на ООПТ и в другие интересные места. Разнообразная природоохранная деятельность, которой занимаются ребята, не только значительно повышает их экологическую образованность, но и укрепляет глубоко нравственную и эмоциональную связь с природой.

В 2023 году мы запланировали и провели следующие мероприятия:

Январь	1. Акция «Снежный городок» 2. Акция «Вторая жизнь ели»	Июль	1. Экологические акции на водоёмах Омской области 2. Экспедиция «В краю пяти озёр» 3. Экологическая смена лагеря «Эндемик»
Февраль	Написание экологических проектов 2. Акция «Подарок солдату» 3. Акция «Дай лапу, друг»	Август	1. Время действий «ЭкоЖени» 2. Экологический квест «Завтра в школу» 3. Квест «День журавля»
Март	1. Подготовка, проведение и участие в Межрегиональном экологическом фестивале детско-юношеского творчества «Белая берёза» 2. Работа по проекту «ЭкоЖеня»	Сентябрь	1. Акция «Подари открытку пожилому человеку» ко дню пожилого человека: Андреевский и Хвойный психоневрологический интернат 2. Экологические акции по очистке береговой линии озёр Чердовое, Солёное, Круглое, рек Омки, Иртыша, берега Черского 3. Экологические квесты «Вместе ярче»
Апрель	1. Акция «Чистый город, чистый Иртыш» 2. Акция «Зелёные улицы Омска»	Октябрь	1. Открытый конкурс «В защиту озёр Омской области» 2. Проведение эколоуроков в рамках Регионального экологического конкурса «Живая Красная книга»
Май	1. Акция «Омке – чистый берег» 3. Игра «Мы за ЗОЖ»	Ноябрь	1. Экологическая игра «Эколог года» 2. Принятие в экологи новых волонтеров
Июнь	1. Акция «Город-сад» 2. Акции – озеро Солёное, Круглое, Парковое, Чердовое 3. Экологические выезды на родники	Декабрь	1. Акция «Птичья столовая» 2. Вместе с «ЭкоЖеней» 3. Акция «Дай лапу, друг» 4. Проведение мастер-класса «Поделки из мусора»

В результате работ экологических дружин за один только год с берегов водоёмов убрано и вывезено 24 тонны мусора (рис. 3). Собрано 5 тонн макулатуры, а вырученные средства пошли в приюты для бездомных животных. Собрано канцелярских предметов на сумму 12 тыс. руб., которые затем были переданы в детские дома и малообеспеченным семьям. На территориях школ и пришкольных участках высажено 930 деревьев. По результатам экспедиции «В краю пяти озёр» на ООПТ «Озеро Ленёво» Муромцевского района были впервые обнаружены растения, занесённые в Красную книгу Омской области. Экологический совет дружины проводит встречи, круглые столы с представителями Министерства природных ресурсов, где обсуждается деятельность экологических дружин.



Рис. 1. Акция «Мусор на велосипед»

Рис. 2. Экоурок

Рис. 3. Акция «Чистые берега»

Эковолонтерство в школе как основа трудового воспитания подрастающего поколения (из опыта работы школы № 2 г. Заринска)

Ю.И. Фатуева

Учитель географии высшей квалификационной категории МБОУ СОШ № 2, г. Заринск, Алтайский край, email: fatueva2011@mail.ru

С.И. Кирич

Учитель технологии первой квалификационной категории МБОУ СОШ № 2, г. Заринск, Алтайский край, email: mehana.99@mail.ru

Президент России Владимир Владимирович Путин 4 августа текущего года подписал закон об обязательном привлечении школьников к общественно-полезному труду, согласно которому учащиеся школ начнут им заниматься с 1 сентября 2023 года. Министр просвещения России Сергей Кравцов положительно оценил закон о трудовом воспитании школьников. По его словам, в его детстве и в детстве его поколения присутствовало трудовое воспитание, которое выражалось, например, в высаживании цветов, уборке класса, – и ничего плохого в этом не было. «Я уверен, что это будет положительно воспринято. И родители многие об этом говорили, и педагоги. Конечно, вместе с учителями мы ещё обсудим, как реализовывать данный закон, чтобы это было интересно ребятам», – сказал Кравцов. «Но в данном вопросе важно, чтобы школьников не заставляли, а прививали им уважение к труду», – добавил министр.

Однако как сделать так, чтоб труд стал интересен всем детям? Как привить уважение к труду, а не заставлять насильно? Как пробудить положительную мотивацию к труду у наших детей? На наш взгляд, успешно справиться с этим поможет эковолонтерство. Такой опыт накоплен в нашей школе № 2 г. Заринска Алтайского края. Эковолонтеры – это добровольцы, которые без вознаграждения делают полезные дела для общества и для сохранения природы. Такие дела по сути можно отнести к общественно-полезному труду. Например, всей школой мы делаем кормушки и подкармливаем птиц. Стараемся, чтобы корм в кормушках был всегда, регулярно их чистим. И это труд. Казалось бы, совсем простой, но, как мы знаем, не каждый может выполнить дело до конца. Некоторые делают кормушку, один раз насыпают туда корм и на этом считают, что их миссия выполнена. Совсем забывая о том, что птицы – живые существа, которым нужно питаться ежедневно. И если мы хотим им помочь, то помощь эта возможна лишь на постоянной основе, в течение всего зимнего периода. Всегда следует напоминать об этом детям. Регулярно выходить вместе с ними на подкормку на больших переменах, после уроков, устраивать с ними мини-экскурсии к кормушкам, проводить информационные экоминутки на уроках и переменах. Одновременно это будет ещё и хорошей динамической паузой в учёбе.

Третий год подряд в школьном дендрарии дети высаживают саженцы деревьев: дуба, сосны, ели, лиственницы, кедров (рис. 1). Саженцы поступают к нам из специализированных питомников с открытой корневой системой, что значительно

снижает процент приживаемости и требует дополнительного ухода за ними. Да и погодные условия последних лет отражаются на приживаемости деревьев. Кроме посадки деревьев, которую дети выполняют с большим удовольствием, необходимыми мероприятиями по уходу за маленькими деревьями являются их полив в зависимости от погодных условий, особенно в осенний период, а также формирование приствольного круга и его своевременная прополка. Регулярный полив и прополка – не столь увлекательные мероприятия. Однако дети стараются это делать, так как виден результат труда.

Школьники ухаживают за цветниками у школы. Высаживают декоративные растения, поливают, регулярно их пропалывают. Немногие включаются в работу добровольно. Но всё же такие дети есть. Однако их может быть гораздо больше. Чем же можно привлечь школьников к таким видам работ? В этом году, например, вместо традиционного для нашей школы запуска гелиевых воздушных шаров выпускниками было решено высадить розы. Дети отказались выпускать в небо шары, так как это неразлагаемый мусор. В день праздника последнего звонка каждый выпускной класс (в этом году их было четыре), высадил по 10 кустов роз в цветник перед крыльцом школы, создав тем самым настоящий розарий (рис. 2).

Наши эковолонтеры участвуют в уборке территории школы от мусора весной и осенью. Весной дети сгребают прошлогоднюю траву, листья в дендрарии, подметают дворовую территорию. Осенью убирают опавшую листву и очищают цветники на зиму. За школой закреплён памятник. Очистка территории памятника весной от мусора, засохшей травы, веток также является традиционным делом эковолонтеров.

В каждом классе есть горшочные растения, за которыми ухаживают дети. Они регулярно поливают цветы, рыхлят почву, удаляют пыль с листьев. Такие действия под силу не только подросткам или старшеклассникам, но и ученикам начальной школы.

В школе ежегодно проводится сбор корма для животных приюта «Шанс» и вещей, которые используются в качестве подстилок. С этого года ребята начали мастерить игрушки для кошек и собак приюта (рис. 3). Некоторые школьники приезжают сами в приют для того, чтобы поиграть, поласкать животных, погулять с собаками (рис. 4). И это тоже особый труд, который требует от ребенка глубокой мотивации. В ответ они получают доверие и ласку со стороны животных.

Сбор макулатуры, книг для библиотеки, генеральные уборки в классах и многое другое и есть эковолонтерство, которое, на наш взгляд, является основой трудового воспитания подрастающего поколения.



Рис. 1. Посадка саженцев кедра

Рис. 2. Высадка роз в день последнего звонка в школе

Рис. 3. Изготовление игрушек для животных приюта своими руками

Рис. 4. Общение детей-волонтеров с животными в приюте

3



4



Научное волонтерство как эффективная форма вовлечения школьников в проектно-исследовательскую деятельность

А.А. Шабалина

Учитель химии и биологии СУНЦ УрФУ, г. Екатеринбург, email: shabalanna@yandex.ru

Вопросы организации проектной деятельности школьников очень актуальны. Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) требует использования в образовательном процессе технологий деятельностного типа; методы проектно-исследовательской деятельности определены как одно из условий реализации образовательных программ общего образования [1]. Полученные школьниками знания способствуют формированию познавательной активности и самостоятельности, развитию интеллектуальной сферы личности. Приобретённый опыт ориентирует на выбор профессии, основывающейся на интеллектуальном труде. Кроме того, знания и умения, полученные школьниками в ходе проектно-исследовательской деятельности, в будущем станут основой для успешной научно-исследовательской деятельности в вузах. Однако при организации проектной деятельности со школьниками педагоги сталкиваются с рядом трудностей. Формулировка актуальности школьного проекта, заинтересованность темой и личная значимость проекта для ребёнка, выбор методики проведения исследования, слабая материальная база – вот одни из основных проблем, которые озвучивают многие педагоги.

Этих проблемных моментов можно избежать, если выбрать для школьного исследования заведомо востребованную научным сообществом тему. Для этого проще всего обратиться к сайтам для гражданских учёных (волонтеров). Например, на сайте «Люди науки» учёные размещают проекты на разнообразные темы и просят помощи волонтеров в сборе научной информации. Помимо этого, учёные публикуют подробную методику сбора научной информации, а в некоторых случаях предоставляют необходимые расходные материалы и оборудование, что существенно облегчает работу школьному педагогу. В данной статье представлен опыт вовлечения школьников в научное волонтерство на примере участия в некоторых проектах, организованных по принципу гражданской науки.

Проект «Ежи России» разработан зоологами из Института экологии растений и животных УрО РАН в 2021 году с целью масштабного мониторинга распространения ежей по отпечаткам лап. В проект были вовлечены школьники 12–16 лет. Используя подробные методические рекомендации зоологов, дети изготовили следовые тоннели и провели полевые наблюдения (рис. 1). Результаты наблюдений в виде скан-копий следовых листов переданы учёным. Ещё одним результатом, уже образовательным, стал оформленный проект «Апробация тоннельного метода обнаружения следов ежей», с которым школьники участвовали в региональных и всероссийских конкурсах, становились призёрами и победителями.

Другой проект в рамках научного волонтерства, в котором участвуем со школьниками с 2021 по 2023 год, – «Всероссийский атлас почвенных микроорганизмов», который размещён на сайте Sincowia. Участниками стали школьники 15–17 лет, за-

интересованные микробиологическими исследованиями. От организаторов из Новосибирского государственного университета мы получили наборы с расходными материалами и методички с описанием исследований. Школьники отобрали почвенные образцы, провели первичные физико-химические исследования (рис. 2), культивировали микроорганизмы и занесли полученные результаты в единую базу данных. Затем почвенные и микробные образцы отправили в Новосибирский государственный университет для дальнейшего изучения. Научная результативность участия в данном проекте заключается в том, что из отправленных в Новосибирск почвенных образцов учёные выделили, генотипировали и внесли в Генбанк новый почвенный микроорганизм. А образовательная результативность очевидна в осознании школьниками научной значимости своей работы и замотивированности на продолжение проектно-исследовательской деятельности. Кроме этого, обучающиеся показали высокие результаты на различных конкурсах исследовательских проектов, приняли участие в проектных и образовательных сменах в «Сириусе». Одна ученица стала лауреатом премии губернатора Свердловской области по итогам 2021–2022 учебного года.

В 2023 году наша команда подала заявку и успешно прошла отбор в программу «Подготовка наставников на основе сетевых исследовательских проектов» по направлению «биоинженерные технологии». Данный проект также размещён на сайте Sincowia. Наставники школьных команд получили посылку с гидропонными установками и методическую поддержку в онлайн-формате. Это позволило запустить сразу несколько школьных исследовательских проектов, которые сейчас находятся в стадии реализации. Учащиеся выращивают растения в гидропонике и проводят эксперименты (рис. 3), после чего отправят образцы растений в Новосибирский государственный университет для более точного изучения.

Таким образом, вовлечение школьников в научное волонтерство – очень эффективная форма работы в рамках организации проектно-исследовательской деятельности. С одной стороны, это огромная методическая и материально-техническая помощь педагогам. С другой – высокая значимость для самих детей, ведь они проживают и проходят все этапы получения научных знаний. Им становится понятнее, как «работает» большая наука, это повышает мотивацию для дальнейшей научной деятельности.

Список литературы

1. Краснова В.В. Проектная деятельность в реализации ФГОС нового поколения. *Юный ученый*. 2019. № 6.1 (9.1). С. 31–33.





Рис. 1. Полевые наблюдения за следовыми тоннелями

Рис. 2. Физико-химические исследования почвенных образцов

Рис. 3. Исследовательская деятельность с применением гидропонных установок

Туристические маршруты в исследовательскую и природоохранную деятельность школьников

А.В. Ялышева

Учитель биологии высшей квалификационной категории МАОУ «Гимназия № 7 «Сибирская», г. Новосибирск, email: yalischewa.a@yandex.ru

Человек будущего – личность, живущая в гармонии с природой и самим собой. Любой уровень экологической культуры – это результат нашего воспитания, которое направлено на подготовку подрастающего поколения к жизни в окружающем мире [1]. В настоящее время встаёт проблема экологического образования как процесса, направленного не только на приобретение системы экологических знаний, но и на формирование экологического мышления, развитие экологической культуры. Закон «Об экологическом образовании», принятый во многих регионах России, ставит своей задачей создание системы непрерывного всеобъемлющего экологического образования и является основанием для поиска и разработки эффективных средств экологического образования населения [2].

В течение пяти лет в МАОУ «Гимназия № 7 «Сибирская» реализуется программа «Туристических маршрутов», целью которой является формирование интереса к исследовательской и природоохранной деятельности у школьников от 10 до 15 лет через вовлечение в туристические походы. Программа включает в себя последовательную реализацию трёх блоков мероприятий:

- *Информационный* – организация теоретических занятий по туристической деятельности. В рамках урочной и внеурочной деятельности учащиеся знакомятся с основами туризма, географическими и туристическими районами родного края, учатся работать с картами, компасом, знакомятся с теоретическими основами ЗОЖ, определяют свои антропометрические данные и тестируют основные когнитивные функции.
- *Практический* – разработка и осуществление туристических маршрутов (летом и зимой) методом соучаствующего проектирования со школьниками. Осуществляются туристические маршруты по территории Новосибирской области, в ходе которых отрабатываются навыки поведения на природе, преодоление естественных препятствий и пересечённой местности с использованием лыжного и пешего оборудования. Подростки учатся основам выживания в природных условиях, формируют навыки командной работы и приобретают коммуникативные навыки. На маршрутах наблюдают за природными объектами, учатся концентрировать внимание, запоминать детали. Кроме того, участники маршрута приобщаются к гражданской науке, осваивают работы с полевым журналом, методами полевых исследований.
- *Презентация работ* – участники туристических маршрутов работают над оформлением индивидуального или группового проекта. Осваивают методику обработки информации, написания тезисов, работают с научной литературой, проводят необходимые эксперименты уже в лабораторных условиях. Продукт исследовательского проекта презентуют в рамках мастер-классов и конференций на уровне школы, района, города, региона.

В процессе реализации программы используются следующие приёмы: анкетирование на разных этапах, внеурочные теоретические занятия, практические занятия по работе с оборудованием и приборами, определителями, а также исследовательские экспедиции в рамках запланированных маршрутов.

Особо следует подчеркнуть социальную значимость реализации программы, которая заключается в формировании наставнических отношений между группами школьников, родителей, учёных, популяризации научного добровольческого движения. Выделяется роль деятельности людей, внесших определённый вклад в сохранение национального достояния родного края. Участие детей в программе позволяет организовать досуг и занятость обучающихся, сформировать основы здорового образа жизни, познать родной край и развивать исследовательскую и природоохранную деятельность и проектное мышление.

Опыт по реализации программы туристических маршрутов представлен на педагогических чтениях. Полученные результаты могут быть растиражированы во многих образовательных учреждениях нашей страны и имеют хорошие «точки роста» при дальнейшей реализации.

Список литературы

1. Говорушко С.М. Взаимодействие человека с окружающей средой. М.: Академический Проект; Киров: Константа, 2013. 720 с.
2. Алексеев Н.Г. О целях обучения школьников исследовательской деятельности. В: VII юношеские чтения им. В.И. Вернадского: Сб. метод. материалов. М., 2000. С. 5.

Исследования юных натуралистов

Выращивание земляники из семян в домашних условиях методом гидропоники на фитиле

Н.-С.С. Айар, 5 кл.
БУ ДО «Обл СЮН», г. Омск

Земляника – вкусная и питательная ягода. Кроме того, она имеет лечебно-профилактические свойства. Получать урожай этой ягоды не только летом, а круглый год – очень актуальная проблема, особенно в осенне-зимний период, когда так мало свежих ягод.

Землянику можно выращивать методом пассивной гидропоники на фитиле. Толстая хлопковая верёвка – фитиль – продевается сквозь отверстия в дне горшка так, чтобы её концы остались снаружи. В горшок засыпают кокосовый субстрат и высаживают землянику. Горшок помещают в стакан с водой большего объема так, чтобы концы фитиля были в воде, а дно горшка не соприкасалось с водой (рис. 1).

Цель работы: сравнить урожай.

Для исследования я выбрала сорта ремонтантной безусой земляники: Руяна, Душистое лукошко, Али-Баба, Барон Солемахер (фирма «Гавриш»), Барон Солемахер (фирма «от Октябрины Ганичкиной»). Такие сорта чаще всего выращивают из семян. Семена земляники были посеяны 31 марта 2022 года после предварительной стратификации [1, 2]. 10 июня часть распикированных саженцев я высадила в грунт (по 15 растений каждого сорта), а 25 растений (по 5 каждого сорта) подготовила для выращивания методом гидропоники на фитиле. Затраты на уход при последнем способе выращивания минимальные: необходимо следить за достаточным уровнем раствора и раз в две недели добавлять в раствор удобрения [3, 4].

При сравнении результатов я выяснила, что растения земляники в открытом грунте начинают цвести и давать ягоды на два-три дня раньше. Но за счёт более продолжительной вегетации земляника в домашних условиях даёт более высокий урожай с куста. Урожайность зависит также от выбранного сорта. В моём исследовании урожайность с одного куста в домашних условиях с июня по декабрь в среднем составила от 138 граммов у сорта Али- Баба до 360 граммов у сорта Барон Солемахер («Гавриш») (рис. 2). Данные по всем сортам приведены в таблице.

Сорт	Урожайность, граммов с куста	
	Открытый грунт	Гидропоника
Руяна	68	174
Али-Баба	45	138
Барон Солемахер («От О. Ганичкиной»)	90	248
Барон Солемахер («Гавриш»)	96	360
Душистое лукошко	45	200

Таким образом, я показала, что возможно выращивать землянику в домашних условиях методом гидропоники (рис. 3). Ягода вырастает ароматная и вкусная, а затраты по уходу за домашним земляничным садом при таком способе выращивания минимальные.

Список литературы

1. Гаврилова А.С., Агишева Т.А. Клубника. Секреты сверхурожая. М.: Гранд, 2013. 98 с.
2. Земляника из семян? Запросто! В: Агрофирма СеДеК. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.sedek.ru/info/detail.php?ELEMENT_ID=8802
3. Выращивание ягод клубники (земляники) на гидропонике круглый год в помещениях. Пром-гидропоника.рф. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.promgidroponica.ru/zemlinika_doma
4. Гидропоника. В: Свободная энциклопедия «Википедия». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Гидропоника> 18

Руководитель: Ю.И. Кушнар, педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории БУ ДО «Обл СЮН», г. Омск



Рис. 1. Растение земляники сорта «Душистое лукошко» в горшке

Рис. 2. Ягоды сорта «Барон Солемахер»

Рис. 3. Наблюдение за экспериментом



Особенности поведения и структуры ловчих сетей *Larinioides sclopetarius*

Е.А. Ашенбреннер, 7 кл.
КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул

Размеры и структура ловчих сетей пауков не только имеют видовую типичность, но и зависят от ряда факторов, например таких, как возраст паука, биологические и экологические условия. В последнее время в поле зрения учёных находится изучение строения ловчих сетей пауков семейства Araneidae. В частности, арахнологов интересует вопрос выявления экологических составляющих, которые влияют на структуру паутины. В основе изменений её структуры в процессе строительства находится индивидуальная поведенческая пластичность, которая особенно характерна для кругопрядов. Изученность ловчих сетей пауков-кругопрядов на территории России невелика. В Западносибирском регионе количественные показатели паутины описаны только у нескольких известных видов [1]. О первой находке вида *Larinioides sclopetarius* (рис. 1 и 2) на территории Северного Алтая сообщалось в 2006 году [2]. На степной территории Алтайского края вид ранее не был описан.

Целью работы было выявление особенностей активности, плетения, охоты, рациона питания и количественных показателей ловчей сети *Larinioides sclopetarius* в Алтайском крае.

Исследования проводились с мая по сентябрь 2023 года в Романовском районе Алтайского края. Изучено 10 паутин (100 измерений) придомовой территории. Наблюдение проводили при различных погодных условиях в тёмное время суток в период с 22:00 до 01:30 ч. В сухую погоду измеряли ловчие сети по методике эталонных сетей с дополнительным определением асимметрии.

Larinioides sclopetarius встречается часто на придомовой территории наряду с другими видами пауков, но является единственным видом кругопрядов, предпочитающим хозяйственные постройки и инвентарь. Паук имеет сезонную активность, сопряжённую с температурой окружающей среды; суточную, связанную с наступлением тёмного времени суток; погодную. Ловчую сеть и самцы и самки плетут ежедневно, ближе к полуночи. При этом первые плетут в меньшей степени. Охота начинается с момента расположения паука в центральной зоне. Добычу в укрытие паук утаскивает очень редко (рис. 3). Имеет особенности в питании в зависимости от вида, размера добычи, насыщения. Рацион питания составляют различные насекомые, которые встречаются в тёмное время суток и характерны для данной местности. Преимущественно это мошка, различный гнус, моль.

Ловчая сеть *Larinioides sclopetarius* структурная, типичная для пауков-кругопрядов. Округлой формы с незначительной асимметрией вниз, что отражено в длине радиусов, количестве ловчих нитей, слабом смещении центральной и свободной зон. Количество радиусов (17–19) – характерный признак – зависит от размера паука. Центральная зона состоит из четырёх витков. Ловчая зона большая. Размер между ловчими нитями зависит от размера паука.

Список литературы

1. Карташев А.Г., Карташева А.А. Структура ловчих сетей пауков-кругопрядов. Томск: Том. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2009. 120 с. URL: <https://edu.tusur.ru/publications/299/download> (дата обращения: 11.09.2023).
2. Волковский Е.В. Фауна и экология пауков (Arachnida, Aranei) Северного Алтая: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Томск, 2006. 21 с. URL: <https://www.lib.tsu.ru/mminfo/000209068/000209068.pdf> (дата обращения: 11.09.2023).

Руководитель: Е.С. Ашенбреннер, педагог дополнительного образования КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул

Научный консультант: А.А. Фомичев, преподаватель кафедры зоологии и физиологии Института биологии и биотехнологии АлтГУ, г. Барнаул



Рис. 1. Самка Larinioides sclopetarius (0.2 мм). Фото А.А. Фомичева

Рис. 2. Самец Larinioides sclopetarius (0.2 мм). Фото А.А. Фомичева

Рис. 3. Ночная охота Larinioides sclopetarius

2



3



Видовой состав растений каменистых увалов в окрестностях села Рождественка вблизи Караканского бора

В.С. Балимова, 7 кл.

Лаборатория экологического воспитания ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск

В окрестностях села Рождественка вблизи Караканского бора мы нашли каменистые увалы высотой около 43 м и протяжённостью около 1 км, имеющие крутой южный склон (рис. 1). Так как южные склоны обычно отличаются лучшей прогреваемостью почвы и меньшей влажностью, на них можно встретить виды растений, не характерные для данной природной зоны. Например, некоторые виды растений Красной книги Новосибирской области предпочитают расти здесь на остепнённых лугах и каменистых склонах [1]. Поэтому нами было принято решение изучить растительность на увалах.

Исследования проходили с 16 по 26 июля 2023 года. Мы выделили две зоны на южном склоне увалов: сухие каменистые склоны и более влажные ложбины между склонами (рис. 2). Также мы обследовали два луга: у подножия и на вершине увалов. Для описания видового состава растений мы заложили около 20 квадратов размером 1×1 м в каждой зоне (рис. 3). Попавшие в квадрат виды растений диагностировали с помощью определителя [2].

Для определения сходства видовых составов мы использовали коэффициент Жаккара. Чем меньше общих видов в двух зонах, тем меньше коэффициент. Также для каждой зоны мы рассчитали встречаемость каждого вида растений: количество квадратов, в которых встретился вид, делили на количество всех заложённых квадратов.

В выбранных зонах мы нашли 53 вида растений, 10 из которых пока не смогли определить, но попытаемся это сделать в будущем. На каменистом склоне было 16 видов растений, в ложбине – 29 видов, на лугу у подножия – 24 вида, на лугу на вершине – 21 вид. Сравнение по коэффициенту Жаккара показало, что сообщество ложбины сходно с сообществом луга на вершине (коэффициент 0.7). Остальные сообщества мало похожи друг на друга (коэффициент от 0.04 до 0.3).

На каменистом склоне мы нашли растения, занесённые в Красную книгу Новосибирской области: эфедру двухколосковую (72 % встречаемости), а в ложбине и на лугу на вершине – занесённый в Красную книгу Новосибирской области ковыль перистый (72 и 50 % встречаемости). В Новосибирской области известно только два вида эфедры по единичным находкам. Найденное нами местообитание может дополнить эти данные.

Список литературы

1. Красная книга Новосибирской области: Животные, растения и грибы (отв. ред. В.В. Глупов, Д.Н. Шауло). 3-е изд., перераб. и доп. Новосибирск: Тип. Андрея Христолюбова, 2018. 588 с.
2. Определитель растений Новосибирской области (ред. И.М. Красноборов). Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 2000. 492 с.

Руководитель: Ф.Л. Абрашитов, специалист лаборатории экологического воспитания ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск



Рис. 1. Увалы в окрестностях села Рождественка

Рис. 2. Ложбины и каменистые склоны на увалах

*Рис. 3. Описание видов растений в учётном квадрате.
На переднем плане эфедра двухколосковая*



Оценка экологического состояния проектируемой особо охраняемой природной территории «Заказник орхидей» методами биоиндикации

М.В. Берёзина, 10 кл.

Детское туристско-краеведческое объединение «Моя малая Родина»
МБОУ ДО ЦДО г. Искитима, г. Искитим

Изучение экологического состояния природного комплекса чрезвычайно важно, так как данные территории нуждаются в детальном изучении в целом [1]. Сейчас хорошо известны методы оценки экологического состояния природных комплексов с помощью биологических индикаторов. По этим методикам даже школьник может оценить экологическую ситуацию в той или иной местности. Для исследования можно использовать лишеноиндикацию, индикацию по состоянию сосновых иголок, трутовых грибов и т. д.

Остановимся на двух из них: лишеноиндикации и индикации с помощью трутовых грибов, так как именно эти методы позволяют провести оценку экологического состояния проектируемой особо охраняемой природной территории «Заказник орхидей» в Искитимском районе Новосибирской области. Это связано в первую очередь с древесным составом – преобладают лиственные породы деревьев, поэтому оценку с помощью сосновых иголок провести не представляется возможным.

Цель исследования: оценка степени загрязнённости воздуха на территории проектируемого «Заказника орхидей» Искитимского района НСО с помощью метода лишеноиндикации.

Предыдущий этап исследования включал в себя изучение трутовых грибов на территории проектируемого заказника. Было отмечено семь видов трутовиков [2]. Трутовые грибы растут как на поваленных деревьях на земле, так и на вертикально стоящих, но сломанных деревьях, пнях. Больше всего поражению трутовыми грибами на данном участке подвержена берёза повислая (*Betula pendula*). Помимо этого, трутовые грибы встречаются на осине (*Populus tremula*) и иве козьей (*Salix caprea*).

В этом году на данной территории были отмечены как накипные, например Ксантория настенная (*Xanthoria parietina*), Ксантомендоза обманчивая (*Xanthomendoza fallax*), Канделярия одноцветная (*Candelaria concolor*) и др., так и листоватые лишайники [3, 4] (рис. 1 и 2). Наличие представителей класса листоватых лишайников (пример: Гипогимния вздутая (*Hypogymnia physodes*), Пармелия бороздчатая (*Parmelia sulcata*), Флавопунктеллия соредияльная (*Flavopunctelia soledica*) и др.), учитывая значительную степень покрытия исследуемой территории лишайниками, позволяет говорить о чистоте воздуха [3, 4].

По данным видового состава лишайников чистота воздуха на определённой части проектируемого «Заказника орхидей» оценивается как удовлетворительная, несмотря на близкое расположение территории к ЗАО «Энергопром – Новосибирский электродный завод». В данном случае это может объясняться господствующим юго-западным направлением ветра. В дальнейшем предполагается провести оценки экологического состояния этой территории другими способами биоиндикации.

Список литературы

1. Лихацкая О.Ю. Проблемы сохранения биоразнообразия на особо охраняемых природных территориях. *Изв. вузов. Лесн. журн.* 2008. № 6. С. 101–104.
2. Берёзина М.В. Трутовые грибы проектируемой особо охраняемой природной территории «Заказник орхидей». В: 10SRC2022: Тезисы докл. Десятой Сиб. межрегион. конф., 2–3 нояб. 2022 года. Новосибирск: ИЦиГ СО РАН, 2022. С. 101–102.
3. iNaturalist [Электронный ресурс]. URL: <https://www.inaturalist.org> (дата обращения: 12.12.2021).
4. Солдатенкова Ю.П. Малый практикум по ботанике. Лишайники (кустистые и листоватые). М.: Изд-во Моск. ун-та, 1977. 123 с.

*Руководитель: М.В. Сударева, педагог дополнительного образования
высшей квалификационной категории МБОУ ДО ЦДО г. Искитима, г. Искитим*



*Рис. 1. Лишайники
на трутовике
настоящем,
сентябрь 2022 года*

*Рис. 2. Канделярия
одноцветная,
сентябрь 2022 года*

Опыт использования датчика набора экологического мониторинга

В.В. Бессонов, 6 кл.

МБОУ «Чергинская СОШ», с. Черга, Шебалинский район, Республика Алтай

Одними из первых обратили внимание на присутствие пыли в воздухе шахтёры. По мере исследования вопроса стало ясно, что это важный экологический компонент [1].

В результате реализации проекта «Экологический патруль» был получен «Экологический чемоданчик». Он предназначен для использования при изучении физики, географии, экологии, ОБЖ, а также в рамках самостоятельных исследовательских проектов. В комплекте цифровой Р-датчик концентрации пыли, который предназначен для измерения концентрации частиц пыли различных размеров в окружающем воздухе: 0.3–1.0 мкм, 1.0–2.5 мкм, 2.5–10.0 мкм (рис. 1). Разрешающая способность – 1 мкг/м³, погрешность – 10 %, диапазон измерений – 0–500 мкг/м³. В целях сохранности приборы уложены в поролоновые ложементы, упакованы в чемоданчик, удобный для работы в полевых условиях [2].

У нас возник вопрос: если можно измерять в воздухе частицы пыли, пыльцы и других веществ, то можно ли измерить в воздухе частицы воды в сухую, пасмурную, дождливую погоду? Ведь это тоже частицы, только воды.

Цель работы состояла в том, чтобы измерить частицы воды в воздухе датчиком концентрации частиц пыли и сравнить результаты с показателями, полученными специальным датчиком для измерения влажности.

Весной 2021 года сотрудники Горно-Алтайского государственного университета (ГАГУ) установили на территории школы датчики для мониторинга температуры воздуха, влажности и давления. Показатели сразу поступают на сайт ГАГУ. Мы заходили на сайт по ссылке, с телефона, чтобы взять показатели, и делали скриншот на телефоне, для того чтобы сохранить данные. Таким образом, мы могли сравнивать показания датчика измерения частиц пыли с данными, полученными датчиком для измерения влажности.

Сбор материала производился на территории МБОУ «Чергинская СОШ» с 9 марта по 6 апреля 2022 года, один раз в неделю во время занятий в кружке «Живой уголок». С помощью телефона, на который установлена специальная программа, производились измерения показателей частиц воды в воздухе датчиком концентрации частиц пыли из набора «Экологический чемоданчик» (рис. 2). Одновременно фиксировались показатели датчика для измерения влажности на сайте ГАГУ.

За время работы было определено, что данные, полученные от датчика измерения частиц пыли, совпадают с данными, полученными датчиком для измерения влажности.

Список литературы

1. Кокоулин А.Н., Май И.В., Загороднов С.Ю., Южаков А.А. К новым методам измерения и распознавания микрочастиц пылей в атмосферном воздухе. *Анализ риска здоровью*. 2023. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 20.09.2023).
2. Учебно-наглядные пособия для школьных кабинетов. <https://uchproektmsk.ru>

*Руководитель: О.П. Бархатова, учитель технологии МБОУ «Чергинская СОШ»,
с. Черга, Шебалинский район, Республика Алтай
Консультант: Н.А. Кочеева, к.г.-м.н., доцент Горно-Алтайского
государственного университета, г. Горно-Алтайск, Республика Алтай*



Рис. 1. Датчик концентрации пыли

Рис. 2. Измерение показателей частиц воды в воздухе

Особенности разведения аннамского палочника

В.Е. Бжицкая, 4 кл.

Детское туристско-краеведческое объединение «Моя малая Родина»
МБОУ ДО ЦДО г. Искитима, г. Искитим

В зооцентре «Аквариум» Центра дополнительного образования города Искитима в июне 2022 года появились два необычных обитателя – аннамские палочники (*Medauroidea extradentata*), представители насекомых из отряда Приведеньевые [1]. Эти насекомые сразу нас заинтересовали, потому что их можно не боясь брать на руки; они не только не кусаются, но и, в отличие от тараканов, даже не шипят, а просто обороняются лапками. Также со временем стало понятно, что палочники – мастера маскировки, иной раз их даже не было заметно на коряге. Уже в декабре 2022 года в инсектарии с палочниками мы заметили их яйца, и тут появилась проблема: куда лучше поместить яйца, чтобы из них обязательно вылупились малыши? Вариантов в литературе и сети интернет было несколько. Поэтому было решено проверить различные варианты условий для выведения палочников из яиц.

Цель исследования: изучить особенности выведения аннамского палочника из яиц в разных условиях в неволе.

На первом этапе были изучены литературные источники о содержании, росте, развитии и размножении аннамского палочника [2, 3]. Оказалось, что такой литературы очень мало. Мы прочитали, что необходимо поддерживать температуру около +25...+27 °С и высокую влажность. Также особенностью аннамского палочника является маленький размер нимф, поэтому инсектарий для их выращивания должен быть с сеткой с очень мелкими ячейками.

В инкубаторе для выхода яиц (рис. 1) было выбрано четыре варианта субстратов: инкубация на влажной марле/салфетке; на перлите; в отдельной ёмкости, плавающей на поверхности воды; в отдельной ёмкости с рядом стоящей ёмкостью с водой [4]. Для самих инкубаторов были выбраны пластиковые контейнеры объёмом от 200 до 500 мл, в которых проделаны отверстия (рис. 2).

В нашем случае палочники выходили из яиц в срок от одного до одного с половиной месяцев (см. таблицу). Это меньше, чем указано в источниках, и, возможно, связано с тем, что в инкубаторе постоянно поддерживалась высокая влажность и оптимальная температура. Период выхода палочников из яиц оказался растянут, как и указано в некоторых источниках.

Сроки выхода нимф аннамского палочника из яиц

Период появления/сбора яиц	Дата первого выхода нимф из яйца
02–04.12.2022	18.01.2023
05–11.12.2022	23.01.2023
12–18.12.2022	25.01.2023
19–25.12.2022	30.01.2023
26–30.12.2022	10.02.2023
01–15.01.2023	23.02.2023
16–22.01.2023	01.03.2023
23–29.01.2023	01.03.2023
30.01–02.02.2023	04.03.2023

На данный момент лучшим оказался способ выведения палочников из яиц в условиях пластикового контейнера с отверстиями, где в качестве подстилки использовали марлю. Этот способ показал самый высокий процент выхода – 80 % (160 штук из 200). На перлите получен второй результат – 63 % (104 из 160), с водой в ёмкости внутри контейнера – 25 % (45 из 180). Эксперимент с размещением яиц в ёмкости на воде была решено прекратить досрочно; после гибели семи вылупившихся нимф оставшиеся яйца были перераспределены по другим контейнерам (рис. 3).

В дальнейшем планируется исследовать возможность выведения палочников из яиц на таких субстратах, как песок, лесная подстилка, лиственный опад, торф, кокосовый субстрат. Есть планы изучения пищевых предпочтений палочников. Также важно понять влияние объёма инсектария на успешную линьку, потому что уже сейчас после линьки выживают не все палочники, а у части особей неполное количество ног.

Список литературы

1. Чебыкина Л. Привиденьевые или палочники. М.: Аквариум-Принт, 2006. 48 с.
2. Annam Stick Insect. URL: <https://www.keepinginsects.com/stick-insect/species/annam-stick-insect> (дата обращения: 12.12.2022).
3. Medauroidea Extradentata (Annam Stick Insect) – Care Sheet. URL: <https://animal-knowledge.com/medauroidea-extradentata-annam-stick-insect-care-sheet> (дата обращения: 12.12.2022).
4. Аннамский палочник: самый скромный, добрый и неприхотливый питомец. URL: <https://terrariums.ru/arthropods/insects/baculum-extradentatum/?ysclid=lf8kjnzq3810735522> (дата обращения: 12.12.2022).

Руководитель: М.В. Сударева, педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории МБОУ ДО ЦДО г. Искитима, г. Искитим





Рис. 1. Яйца аннамских палочников

Рис. 2. Осмотр яиц палочников

Рис. 3. Проблемы аннамских палочников при выдуплении

Обоснование организации памятника природы «Ороктойский порог»

Т.И. Бильдина*, 7 кл., Е.Ю. Бархатова**, 11 кл.

*МБУ ДО «Школа искусств «Адамант», г. Горно-Алтайск, Республика Алтай

**МБОУ «Чергинская СОШ», с. Черга, Шебалинский район, Республика Алтай

Одно из самых популярных мест Алтая (если судить по фото в социальных сетях) – мост через р. Катунь к селу Ороктой. Отсюда и название моста – Ороктойский. Чтобы его увидеть, достаточно проехать пару сотен километров на автомобиле вверх по течению Катунь.

Цель нашей работы состоит в том, чтобы показать уникальность и комплексность Ороктойского моста и порогов Тельдыкпень (от начала слива до моста ниже села Еланда), фрагментов высокой террасы, пляжа выше Ороктойского моста, археологического памятника Бийке (комплекс разновременных археологических памятников от энеолита до средневековья, расположенных на правом берегу р. Катунь между ее притоками Бике (Бийка) и Чобурак, в 8 км выше села Еланда) как памятника природы (рис. 1).

Большинство людей приезжает сюда, чтобы увидеть это место. Никто не может удержаться от фотографирования. По мнению авторов, это место достойно того, чтобы иметь статус памятника природы. На территории есть несколько особенно привлекательных объектов: археологический памятник Бийке, порог (каменистый или скалистый участок в русле водотока с повышенной скоростью течения и относительно большим падением отметок уровня воды, образовавшийся вследствие ступенчатого размыва русла, если материал его неоднороден) и пляж (рис. 2). Если про археологический комплекс авторы могут говорить, опираясь на опубликованные источники, то пляж изучался в ходе полевых наблюдений.

В долине Катунь почти нет песчаных пляжей, что объясняется горным характером реки. Большая их часть сложена валунами и галечником, часто присутствуют глыбы. Они, кстати, нередки и на этом пляже, но сконцентрированы в нижней части. Примечательной особенностью является их пёстрый состав и характер строения валунов, которые свидетельствуют о сложном происхождении рыхлых отложений, слагающих высокую террасу, которую разрушает река.

Особый интерес на этом участке представляет деятельность речных вод. Характер течения, берега и изгибы русла создали своеобразные условия. Они проявляются в формировании отлогого берега, на который набегает речная волна. На наклонной поверхности песчаной полосы берега сложились условия для накопления чёрного мелкого материала – чёрного шлиха. На этом участке река раскрывает секреты «промывки» – способа добычи золота и других полезных ископаемых, которые встречаются в виде россыпи. Ниже по течению расположен археологический комплекс, где были найдены в том числе и золотые изделия.

Таким образом, на этом отрезке долины р. Катунь можно иллюстрировать формирование россыпей – геологическая сфера научных и прикладных исследований; принципы и технологию промывки россыпных месторождений полезных ископаемых – прикладная наука; гипотетически показать связь деятельности людей с про-

цессами в природе – географическая сфера знаний, а также палеогеографическую сферу, гидрологическую, геоморфологическую и прочие.

Вместе с тем это очень красивые места с комфортным климатом и хорошей погодой. Территория обладает высоким потенциалом для приобретения статуса памятника природы.

Руководители: Н.А. Кочеева, к.г.-м.н., доцент Горно-Алтайского государственного университета, г. Горно-Алтайск, Республика Алтай, О.П. Бархатова, учитель технологии МБОУ «Чергинская СОШ», с. Черга, Шебалинский район, Республика Алтай

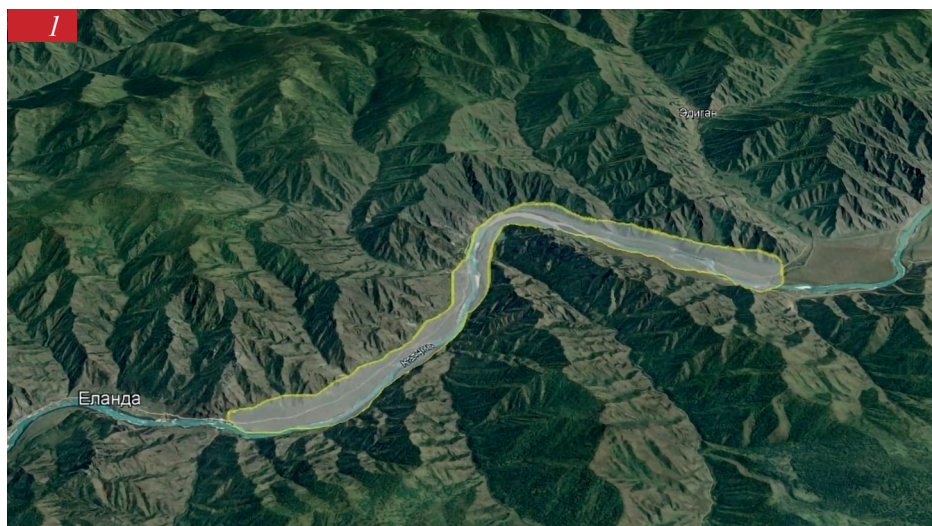


Рис. 1. Фрагмент космического снимка с нанесёнными границами предполагаемого памятника природы (жёлтый цвет – границы)

Рис. 2. Песчаный пляж выше Ороктойского моста, август 2023 года. Фото Е. Бархатовой

Динамика экологического состояния водоёма, расположенного на Акатуйском жилмассиве Кировского района города Новосибирска

С.В. Блытова, К.С. Карапетян, 11 кл.

МАОУ «Гимназия № 7 «Сибирская», г. Новосибирск

Природные участки в городе играют важную эстетическую и оздоровительную роль. Наличие рядом с домом небольшого водоёма, где плавают утки и караси, позволяет в любое время прикоснуться к природе и отвлечься от городской суеты.

На протяжении пяти лет на водоёме, расположенном на территории Акатуйского жилмассива, силами волонтеров проводятся мероприятия по сохранению данного водоёма. Это ежегодные субботники, просветительские акции, мастер-классы, интерактивные занятия с дошкольниками. Главная цель – привлечь внимание администрации района к проблеме обустройства территории и придания ей статуса городского парка.

Помимо субботников, уже трижды проводилась экологическая оценка состояния прибрежной территории и воды (рис. 1).

Цель нашей работы: оценить состояние растительности прибрежной линии водоёма, сделать органолептическую и химическую оценку воды, определить степень антропогенной нагрузки на данную территорию.

Исследования выполнялись в 2021–2022 годах. Предыдущую оценку проводили в 2019 году учащиеся МАОУ «Гимназия № 7 «Сибирская» Брынькин Денис и Столярова Полина.

С 2019 года площадь водоёма уменьшилась на 10 %, что связано со строительством на левом берегу жилого дома и газовой магистрали. По сравнению с 2019 годом наблюдается зарастание прибрежной территории клёном американским. На левом берегу вследствие пожара исчезли кустарники ивы плакущей. На правом берегу прибрежная территория зарастает тростником, выше по склону разрастаются малина, бояк щетинистый, шиповник, рогоз широколистный. На берегу, в местах активного посещения людьми, наблюдается деградация почвенного покрова. Из 10 берёз повислых две были спилены, остальные имеют признаки повреждения.

В 2018 году вся поверхность водоёма была покрыта ряской двулопастной, с 2022 года этот вид мы не обнаружили (рис. 2).

В ходе анализа органолептических показателей воды было выявлено: цвет от светло-зелёного (2018) до жёлтого (2022); запах меняется от химического к землистому с отдалённо выраженной кислотностью при нагревании (2022). Интенсивность запаха во все периоды исследования меняется в течении периода весна–осень. Наиболее интенсивный запах отмечается в весенний период. Это связано с таянием снега и поступлением различных примесей, образовавшихся за зимний период. Также меняется рН – от нейтрального (2018) до слабокислого (2022).

По химическому составу вода не относится ни к питьевой, ни к технической [1]. В воде отсутствуют хлорид-ионы, присутствуют ионы железа (см. таблицу).

Антропогенная нагрузка меняется незначительно. Изучаемая территория продолжает использоваться людьми как место отдыха. Стихийное разведение костров

Результат анализа химических показателей качества воды

Показатель	ПДК	2015	2017	2022
рН	6.5–8.5	6	7	6
Содержание растворенного O ₂ , мл/л	4.0–6.0	8 мг/л	8 мг/л	8 мг/л
Хлорид-ионы	300 мг/дм ³	Не проводилось	Не проводилось	Помутнение не обнаружено, осадка не образовалось
Ионы железа	0.1 мг/дм ³	Не проводилось	Не проводилось	Слабая оранжево-красная окраска

становится причиной пожаров, что сказывается отрицательно на природном сообществе и популяции уток, которые живут здесь на протяжении всего времени наблюдения за водоёмом. Стихийные мусорные свалки привлекают крыс, которые устраивают яростную борьбу с голубями, что вызывает отрицательные эмоции у детей. Всё это следствие отсутствия организованной рекреационной зоны.

Таким образом, публикуя результаты исследования экологического состояния водоёма, организуя субботники и экоакции, мы привлекаем внимание общественности и хотим видеть на территории Акатуйского жилмассива обустроенный парк с водоёмом.

Список литературы

- ГОСТ 27384-2002. Вода. Нормы погрешности измерений показателей состава и свойств. М.: Госстандарт, 2004. 14 с.

Руководитель: А.В. Ялышева, учитель биологии высшей классификационной категории МАОУ «Гимназия № 7 «Сибирская», г. Новосибирск





Рис. 1. Экологические акции на территории Акатуйского жилмассива

Рис. 2. Видовое разнообразие

Кормовое обогащение золотистых львиных тамаринов (*Leontopithecus rosalia*) в условиях Новосибирского зоопарка им. Р.А. Шило

Д.Д. Боброва, 9 кл.

Клуб юного биолога Новосибирского зоопарка им. Р.А. Шило, г. Новосибирск,
email: zoonio@mail.ru

В Новосибирском зоопарке обитают одни из самых редких приматов нашей планеты – золотистые львиные тамарины (*Leontopithecus rosalia*). Это животное является небольшой обезьяной Нового Света из семейства игрунковых (Callitrichidae). Ареал обитания охватывает юго-восток Бразилии. Вид является эндемиком данной территории.

В дикой природе животные тратят на поиски пищи до 50–60 % времени бодрствования. Чтобы максимально приблизить содержание к естественным условиям, необходимо распределять пищу в течение дня и затруднять её поиск [1]. Кормовое обогащение помогает справиться с проявлениями поведенческих расстройств, которые могут быть связаны с жизнью в неволе [2].

Цель моей работы: улучшение качества жизни золотистых львиных тамаринов с помощью кормового обогащения.

Для этой цели была создана зондовая кормушка. Изготовлен деревянный ящик 30×25×10 см. Важную роль играют сквозные отверстия для усложнения и увеличения времени, затрачиваемого на добычу пищи. Я взяла разный диаметр (2, 2.5 и 3 см) и глубину (4, 6 и 8 см) отверстий, закрыла их проворачивающимися крышками-ставнями (рис. 1).

Для чистоты эксперимента я провела контрольное кормление. Из обеденной нормы в 500 г взяла 108 г кормов. Состав: 20 г белкового корма – зоофобасов, 60 г нарезанного банана и 28 г винограда. Итого контрольное кормление заняло 4 мин 5 с.

Для проведения кормового обогащения в отверстия кормушки я положила такое же количество пищи, что и при контрольном кормлении, и провела опыт в то же время суток. В каждое из девяти отверстий я положила по два-три зоофобаса, несколько кусочков фруктов. После этого кормушка была подвешена между двумя стволами деревьев в вольере (рис. 2).

Первое обогащённое кормление проводилось 30.03.2023. Последующие два проводились через день. Наибольшую сложность для обезьян представляли маленькие и средние отверстия верхнего ряда, так как приматам было необходимо встать на задние лапы или забраться на кормушку и повиснуть вниз головой. Первое кормление прошло за 35 мин, после этого тамарины перестали испытывать интерес к кормушке. Масса несъеденной пищи составила 6 г.

Второе обогащённое кормление. Реакция на предмет кормового обогащения была мгновенной, на 20-й секунде обезьяны стали крутить крышки. Подходило по несколько особей. Первая еда была добыта на 40-й секунде. Второе кормление прошло за 16 мин. В отличие от предыдущего, наибольшую сложность вызвали нижние отверстия. Вся еда была съедена.

Третье обогащённое кормление. После наполнения кормушки пищей стая сразу подбежала к ней. В этот раз приматы сначала открывали несколько крышек подряд, съедали часть пищи и через некоторое время снова добывали еду из тех же отверстий. Кормление прошло за 11 мин. Наибольшую сложность, как и во втором кормлении, вызвали отверстия нижнего ряда.

Выявлено, что тамарины начинали с самых широких отверстий, а сложность представляли отверстия диаметром 2 см и глубиной 8 см. С каждым обогащённым кормлением сокращалось время, затраченное на поиск и добычу пищи. Из этого наблюдения можно сделать вывод, что предметы кормового обогащения необходимо использовать с перерывами, так как при постоянном их использовании количество времени, затраченного на обычное кормление и обогащённое, практически сравняется.

Список литературы

1. Brent L., Eichberg J. Primate puzzleboard: a simple environmental enrichment device for captive chimpanzees. *Zoo Biology*. 1991. No. 4. P. 253–256.
2. Allowing Captive Primates to Forage. Animal Welfare Institute. URL: <https://awionline.org/content/allowing-captive-primates-forage> (дата обращения: 04.03.2023).

Руководитель: А.А. Вишневецкая, методист музея и библиотеки, преподаватель клуба юного биолога Новосибирского зоопарка им. Р.А. Шило, г. Новосибирск

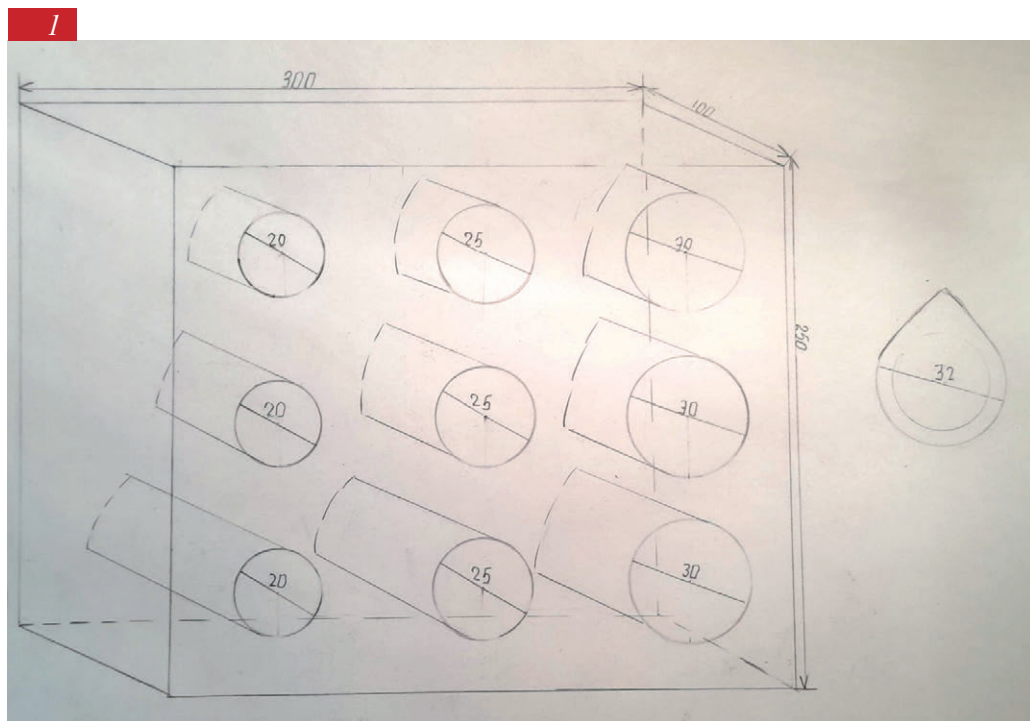




Рис. 1. Схема предмета кормового обогащения

Рис. 2. Проведение кормления с помощью предмета обогащения

Геоботаническое описание горы Аргут

А.Д. Васильева, 10 кл.

Сарасинская СОШ – филиал МБОУ АСОШ № 5, с. Сараса, Алтайский район,
Алтайский край

Геоботаническое описание – это изучение многообразия растительного сообщества местности. Описание включает и характеристику экологических условий. Геоботанические описания незаменимы при оценке растительного покрова исследуемого ландшафта [1].

Объектом нашего исследования стала гора Аргут (рис. 1), находящаяся в логе Арбанак в окрестностях села Сараса Алтайского района, который является особо охраняемой природной территорией, памятником природы регионального значения. Гора Аргут расположена на правом борту лога, в его срединной части. Вершина и склоны увенчаны многочисленными скальными выступами.

Цель исследования: изучение многообразия растительного покрова склонов горы для составления геоботанического описания горы Аргут.

За основу взяли маршрутное исследование. Составили маршрут-траверс по склонам горы, определили точки наблюдения. В своём исследовании использовали следующие методы: наблюдение, описание, измерение, фотографирование, сравнительно-морфологический метод [1].

Полевой выход по маршруту начали с восточного склона, с участка № 1. Разбили площадку размером 10 × 10 м. Составили описание склона, провели определение видового состава растений. Склон открытый, преобладают травы. Характерно обилие яснотковых (Labiatae), лилейных (Liliaceae), спаржевых (Asparagaceae), злаковых (Gramineae). Наблюдаются кустарники с преобладанием караганы кустарниковой или акации жёлтой (*Caragana frutex*). Средняя высота травяного покрова 55 см. Встречаются деревья, в основном сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), реже берёза (*Betula*). Растительность восточного склона характеризуется как горная лугово-степная [1, 2].

Далее перешли на южный склон, на участок № 2 (рис. 2). Склон имеет многочисленные крупные скальные выходы. Травы представлены семействами: лилейные, бобовые (Fabaceae, или Leguminosae), астровые (Asteraceae), розовые (Rosaceae), толстянковые (Crassulaceae), камнеломковые (Saxifragaceae). Средняя высота травяного покрова ниже, составляет 40 см. Хорошо выражены кустарники – барбарис (*Berberis*), шиповник (*Rosa*), карагана кустарниковая, жимолость татарская (*Lonicera tatarica*). В нижней части склона заросли черёмухи (*Prunus padus*). На скальных участках произрастает сосна обыкновенная. Для южного склона характерна горная лугово-степная растительность, но с преобладанием степной [1, 2].

Западный склон узкий и плавно переходит в северный (участок № 3), для которого свойственна лесная растительность. Здесь заложили площадку размером 20 × 20 м (рис. 3). В предлесной части преобладает можжевельник казацкий (*Juniperus sabina*) с низкорослыми горными травами на скальных участках. Лес представлен берёзой, по краям произрастает сосна обыкновенная. Высота древостоя 20–25 м. Средний диаметр ствола 30 см. Подрост практически отсутствует. Сомкнутость крон 60 %. Травяной покров представлен семействами лилейные, бобовые, колокольчиковые (Campanulaceae), розовые [1, 2].

В ходе работы установлено, что благодаря разным экспозициям склонов видовой состав растительности горы Аргут очень разнообразен. Отдельно выделили редкие виды растений, занесённые в Красную книгу Алтайского края, произрастающие на склонах горы Аргут: рододендрон Ледебура (*Rhododendron ledebourii*), ревень алтайский (*Rheum altaicum*), тюльпан одноцветковый (*Tulipa uniflora*), лилейник (*Heimerocallis*), дендрантема выемчатолистная (*Dendranthema sinuatum*), дендрантема Завадского (*Dendranthema zawadskii*), пион степной (*Paenonia hybrida*), кандык сибирский (*Erythronium sibiricum*), ирис тигровый (*Iris tigridia*), стеллеропсис алтайский (*Stelleropsis altaica*) [1].

Наши исследования направлены на пополнение материала, на развитие знаний об особо охраняемой природной территории памятнике природы «Лог Арбанак».

Список литературы

1. Терёхина Т.А., Елесова Н.В., Косачёв П.А. Методические рекомендации к проведению учебной практики по ботанике для студентов-биологов 2 курса: учеб.-метод. пособие. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2016. 28 с.
2. Шанцер И.А. Растения средней полосы Европейской России. Полевой атлас. М.: Т-во науч. изданий КМК, 2020. 461 с.

Руководитель: В.Н. Бердюгина, учитель географии и биологии высшей квалификационной категории Сарасинской СОШ – филиала МБОУ АСОШ № 5, с. Сараса, Алтайский район, Алтайский край





Рис. 1. Гора Аргут

Рис. 2. Осмотр южного склона горы

Рис. 3. Северный склон горы. Участок № 3

Муравьи окрестностей рабочего посёлка Таврическое Омской области

С.А. Васильева, 9 кл., В.Е. Самолетова, 9 кл.

ОУ «Таврическая школа», Таврический район, Омская область

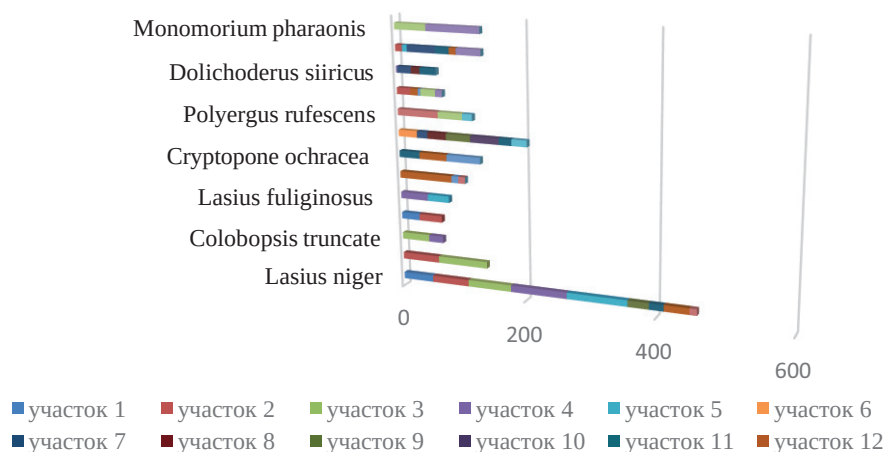
Муравьи (Formicidae) – это самое многочисленное по количеству особей семейство насекомых. Сейчас насчитывается примерно 6000 видов муравьёв, но, учитывая, что каждый год описываются всё новые и новые виды и роды и что муравьи многих районов земного шара почти не изучены, это число будет значительно увеличиваться. На примере муравьёв есть возможность проследить многообразие связей не только с другими видами, но и с абиотическими факторами среды.

Исследований видового состава муравьёв в нашем посёлке не проводилось. Поэтому целью работы мы выбрали выявление видового состава муравьёв окрестностей пос. Таврическое Омской области.

Данное исследование проходило в июле–сентябре 2018–2020 и 2023 годов на территории лесных массивов западной и юго-западной части р.п. Таврическое. Рельеф территории равнинный. Преобладают смешанные лесные посадки: клён, берёза, ель, сосна. В подлеске доминируют шиповник коричный, малина обыкновенная, костяника каменистая.

В каждой из пяти выделенных зон (хвойный лес, смешанный лес, берёзовый колок, посадки тополя, смешанные посадки) определяли участок размером 10×10 м. На нём вручную собирали муравьёв. В связи с большой изменчивостью внешних параметров муравьёв собирали гнездовые серии (по 20 рабочих особей, если возможно, по паре самок и самцов). Собранный материал фиксировался в пробирке с 70 % спиртом. Общее количество площадок составило 17, число определённых муравьёв – 3963 экз. Для определения видовой принадлежности применялись литературные источники [1–3].

Полученные данные отражены на диаграмме (см. рисунок).



Встречаемость разных видов муравьёв на исследуемой территории

Таким образом, на исследуемой территории обнаружено семь видов муравьев. Наибольшее видовое разнообразие наблюдается на площадках, заложенных в берёзовых лесах, и на участках к западу от р.п. Таврическое. Для всех местообитаний характерен вид *Lasius niger* (обнаружен почти на всех участках), однако доминантом он выступает только на трёх площадках.

Список литературы

1. Длусский Г.М., Букин А.П. Знакомьтесь, муравьи. М., 1986. 223 с.
2. Мамаев Б.М., Медведев Л.Н., Правдин Ф.Н. Определитель насекомых Европейской части СССР. М.: Просвещение, 1976. 231 с.
3. Определитель муравьев. [Электронный ресурс]. <http://www.antvid.org/> (режим доступа 01.09.2019, 09.09.2023).

Базидиальные грибы (Basidiomycota, Fungi) на территории Лицея № 130 имени академика М.А. Лаврентьева города Новосибирска

М.В. Власенко, 6 кл.

МБОУ «Лицей № 130 им. академика М.А. Лаврентьева»,
лаборатория биологических исследований, г. Новосибирск

Грибы – важный компонент экосистем, так как они являются разрушителями органики и встроены в круговорот веществ в природе. Грибы на территориях школ г. Новосибирска не изучались. В связи с этим важно изучать разнообразие и экологичность грибов в городской экосистеме, а также возможности их практического применения.

Цель работы: выявить видовое и экологическое разнообразие базидиальных грибов на территории Лицея № 130 им. академика М.А. Лаврентьева г. Новосибирска.

В задачи исследования включили: а) провести сбор грибов на территории лицея; б) охарактеризовать экологические особенности выявленных видов грибов; в) выяснить возможности практического использования грибов.

В 2022–2023 годах проведён сбор плодовых тел грибов, которые фотографировали на месте сбора, упаковывали в бумажные пакеты, записывали данные о местообитании и субстрате. Определение грибов (рис. 1) проводили в камеральных условиях при помощи светового микроскопа (Zeiss Primo Star), бинокулярной лупы (Zeiss Stemi 305) и справочной литературы [1]. В результате исследования на территории Лицея № 130 было обнаружено 22 вида базидиальных грибов. Большинство из них часто встречаются в России, а к редким относятся *Hebeloma alpinum* и *Melanoleuca arcuata*, они впервые обнаружены в Новосибирской области (рис. 2). Выявленные виды грибов относятся к трём экологическим группам: дереворазрушающие грибы (ксилотрофы) – *Apioperdon pyriforme* (съедобен), *Trametes hirsuta* (несъедобен), *Fomes fomentarius* (несъедобен), *Fomitopsis betulina* (несъедобен), *Fomitopsis pinicola* (несъедобен), *Trametes gibbosa* (несъедобен), *Trametes versicolor* (несъедобен), *Sparassis crispa* (съедобен); микоризообразователи – *Clitopilus prunulus* (съедобен, но можно перепутать с несъедобными грибами), *Leccinum scabrum* (съедобен), *Paxillus involutus* (ядовит), *Suillus granulatus* (съедобен), *Russula exalbicans* (съедобен), *Tricholoma sculpturatum* (несъедобен); гумусовые сапротрофы – *Agaricus xanthodermus* (ядовит), *Coprinus comatus* (съедобен, но можно перепутать с несъедобными грибами), *Hebeloma alpinum* (съедобен, но можно перепутать с ядовитыми грибами), *Melanoleuca arcuata* (несъедобен), *Lepiota cristata* (ядовит), *Panaeolina foenisecii* (несъедобен), *Parasola plicatilis* (несъедобен), *Sebacina incrustans* (несъедобен).

В итоге все выявленные на территории Лицея № 130 виды типичны для лесопарковой зоны г. Новосибирска. Школьники, нашедшие грибы на пришкольной территории, могут восхититься их красотой и многообразием, но не следует собирать их для приготовления в пищу, так как многие из них несъедобны (рис. 3).

Список литературы

1. Бондарцева М.А. Определитель грибов России. Порядок Афиллофоровые. Вып. 2. СПб.: Наука, 1998. 391 с.

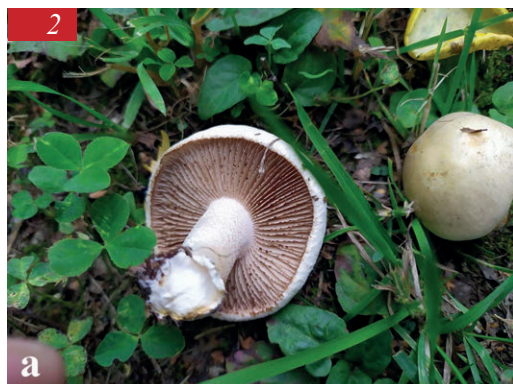
Руководитель: С.О. Батурин, к.б.н., научный сотрудник ФИЦ ИЦиГ СО РАН, учитель биологии МБОУ «Лицей № 130 им. академика М.А. Лаврентьева», г. Новосибирск

Научный консультант: В.А. Власенко, к.б.н., старший научный сотрудник ЦСБС СО РАН, г. Новосибирск

Рис. 1. Изучение грибов в лаборатории

Рис. 2. Новые виды для Новосибирской области: а – гебеломы альпийская (*Hebeloma alpinum*); б – меланолеука дугообразная (*Melanoleuca arcuata*)

Рис. 3. Несъедобные грибы: а – шампиньон желтокожий (*Agaricus xanthodermus*); б – свинушка тонкая (*Paxillus involutus*)



Теневыносливые растения хвойных лесов Новосибирской области

Т.Э. Горюнов, 7 кл.

МБУДО НР «Станция юных натуралистов», р.п. Краснообск, Новосибирская область

Идея отправиться в экспедицию по хвойным лесам возникла после проекта «Деревья Станции юннатов», на котором мы обнаружили, что под нашими елями практически нет растительности. Мы решили узнать, что растёт под хвойными деревьями в естественных условиях.

Цель работы: подобрать теневыносливые растения хвойных лесов Новосибирской области для экспозиции на Станции юннатов.

Задачи:

- 1) ознакомиться с хвойными лесами Новосибирской области для организации экспедиции;
- 2) выявить видовой состав темнохвойных лесов;
- 3) выбрать растения, способные выжить в условиях малой освещённости и закисления почвы.

В Новосибирской области есть ельники, пихтовники, сосновые боры, кедрачи и редкие лиственничники [1, 2]. Доступные в пределах однодневной поездки хвойные леса располагались в Маслянинском и Колыванском районах. В Маслянинском районе встречаются пихтово-высокотравные, елово-пихтовые и лиственничные леса. В планировании экспедиции и определении растений нам помог сотрудник ЦСБС СО РАН Н.Н. Лашинский. Встреченные растения мы фотографировали, загружали на портал iNaturalist и ждали подтверждения определения видов.

Первая точка исследования – высокотравный пихтовник за деревней Дубровка в Маслянинском районе (рис. 1). В нижнем ярусе пихтовника мы обнаружили бодяк разнолистный, недоспелку копьевидную, борец северный, василисник малый, крапиву пикульниковолостную, чистец вонючий, вороний глаз обыкновенный, хвощи лесной и луговой, разнообразные папоротники, а также лишайники (роды: рамалина, уснея, пармелия, канделярия, гипогимния, эверния, кладония, пельтигера). На почве мало мха и вечнозелёных кустарников. Под пихтами растут сциофиты: звездчатка Бунге и кислица обыкновенная.

Вторая точка – пихтовый лес (черневая тайга) (рис. 2). Здесь мы встретили: крапиву двудомную, осоку лесную, мяту полевую, хмель обыкновенный, дудник медвежий, папоротники: щитовник австрийский и Линнея, голокучник равный, многорядник Брауна, мхи: птилиум гребенчатый, схистостегу, ритидиладельфус трикветрус, волчегородник обыкновенный, воронец красноплодный.

Третья точка – лиственничный лес возле деревни Лебедево. Травяной покров здесь представлен высокотравьем. Мы увидели серпуху венценосную, дудник медвежий, чемерицу чёрную, чину весеннюю и гороховидную. Кустарник смородину колосистую, похожую на чёрную, нашли по запаху. Здесь растёт множество лишайников: пармелия, рамалина, эверния, гипогимния, уснея, грибы трутовики.

Всего в обследованных лесах мы встретили 60 видов растений. Для экспозиции «растения нижнего яруса хвойных лесов Новосибирской области» на Станции юннатов мы высадили на двух клумбах растения из пихтовника (рис. 3). Через год из

пересаженных растений выжили: пихта сибирская, вороний глаз обыкновенный, кислица обыкновенная, майник двулистный.

Список литературы

1. Леса и лесное хозяйство Новосибирской области (отв. ред. И.Ю. Коропачинский). Новосибирск: Наука, 1979. С. 43–71.
2. Полосухина Д.А., Прокушкин А.С., Масагина О.В. Биоразнообразие растений нижних ярусов сосновых лесов средней Сибири. *Рос. Арктика*. 2020. № 25.

Руководитель: Т.В. Попова, педагог дополнительного образования МБУДО НР «Станция юных натуралистов», р.п. Краснообск, Новосибирская область





Рис. 1. Высокотравный пихтовник в Маслянинском районе Новосибирской области

Рис. 2. Изучение и сбор почвопокровных растений в черневой тайге

Рис. 3. Высадка экспозиции растений из пихтовника на Станции юннатов

Суточная динамика температуры купола муравейника рыжих лесных муравьёв (*Formica rufa*)

М.С. Гуськова, 8 кл.

Научное общество учащихся «Биом», МБОУ «Биотехнологический лицей № 21»,
р.п. Кольцово, Новосибирская область

Сами по себе муравьи – холоднокровные животные, поэтому, чтобы не замёрзнуть, они должны поддерживать комфортную температуру в муравейнике. Отдельные муравьи не способны к терморегуляции, но муравейник в целом обладает этим свойством, а в середине муравейника поддерживается не такая температура, как температура окружающей среды [1]. Известно, что температура в муравейнике рыжих лесных муравьёв на протяжении дня отличается от температуры воздуха и почвы. На изменение температуры в муравейнике влияют такие факторы, как: 1) солнечное излучение; 2) теплопродукция муравьёв, микроорганизмов, живущих в гнезде, перенос тепла муравьями-теплоносцами; 3) конденсация влаги из воздуха; 4) вентиляция [2].

В доступных литературных источниках нам не удалось найти информацию о том, как именно изменяется температура муравейника *Formica rufa* в течение дня. Наша работа может рассматриваться как дополнение к уже описанному в литературе данным.

Цель работы: изучить суточную динамику температуры купола муравейника *Formica rufa*.

Для исследования были выбраны два муравейника вида *Formica rufa*, которые находились в берёзовом лесу, расположенном рядом с базой экспедиции, в окрестностях эколого-туристического комплекса «Омулёвый» Байкальского заповедника (рис. 1).

Исследования проводились с 3 по 18 августа 2022 года. Наблюдения за муравейниками проводились каждые два часа с 09:00 до 21:00 ежедневно. При этом в каждое наблюдение с помощью тепловизора Testo 865 делались фототермограммы муравейников для фиксации их температуры. Кроме того, 9–14 и 16 августа дополнительно делались фототермограммы муравейников в 23:00 (4 раза), 01:00 (2 раза), 05:00 (4 раза) и 07:00 (2 раза). Параллельно во все часы наблюдений за муравейниками мы отмечали данные по погоде.

Как показали результаты исследования, в первой половине дня, с 9:00 до 13:00, температура купола муравейников росла и была гораздо выше, чем температура воздуха (рис. 2). Максимальное значение температуры купола отмечено в 13:00 у обоих муравейников и составило: у муравейника 1 – 61 °С, у муравейника 2 – 43 °С. К 15:00 температура купола резко снижалась (за два часа у муравейника 1 она падала на 37 °С, а у муравейника 2 – на 19.6 °С) и практически выравнивалась у обоих муравейников (24.2 и 23.6 °С соответственно), при этом всё ещё оставаясь несколько выше температуры воздуха. Затем с 15:00 до 17:00 наблюдалось дальнейшее, но уже плавное снижение температуры купола: на обоих муравейниках за 6 часов она снизилась примерно до 11 °С и стала почти на 7 °С ниже температуры воздуха. Равенство температур купола муравейников и окружающего воздуха наблюдается примерно в 17:00.

Данные, полученные во время ночных наблюдений, показали, что в течение ночи, до 05:00, температура купола муравейника продолжает снижаться, а после 05:00 начинает расти. В ночное время температура купола муравейника остаётся ниже температуры окружающего воздуха примерно на 4 °С, при этом самая низкая температура наблюдается в 05:00 утра.

Было установлено, что состояние облачности в целом не влияет на характер динамики температуры купола муравейника, но определяет его температурный максимум в этот день: в солнечные дни температурный максимум на куполе может превышать его значение в пасмурный день почти в два раза и достигать в среднем 75.7 °С.

Кроме того, зафиксированный с помощью фототермограмм факт более низкой температуры купола муравейника в сравнении с окружающей его основой почвы в ночное время (рис. 3), скорее всего, указывает на наличие в муравейнике *Formica rufa* активного механизма его охлаждения, который, возможно, «включается» в 13:00. Данный вопрос требует дальнейших исследований.

Список литературы

1. Бахем И., Лампрехт И. Гнездо лесных муравьев *Formica polyctena* как модель биологической системы. *Журн. общ. биологии*. 1983. 44(1). С. 114–123.
2. Мустаева Л.М. Исследовательская работа «Гнездо муравьев». В: Мультиурок – проект для учителей 06 марта 2017. URL: <https://multiurok.ru/index.php/files/issliedovatel-skaia-rabota-gniezdo-murav-iev.html>. Дата публикации: 9 октября 2021 (дата обращения: 25.01.2023).

Руководитель: Д.А. Рюкбейль, учитель, педагог дополнительного образования
МБОУ «Биотехнологический лицей № 21», р.п. Кольцово, Новосибирская область

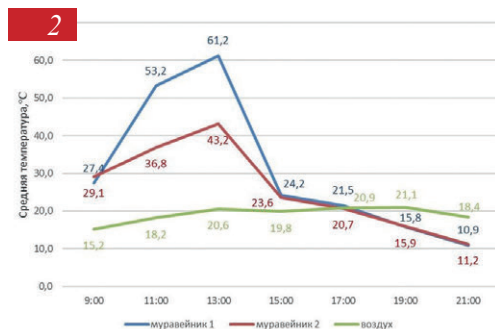
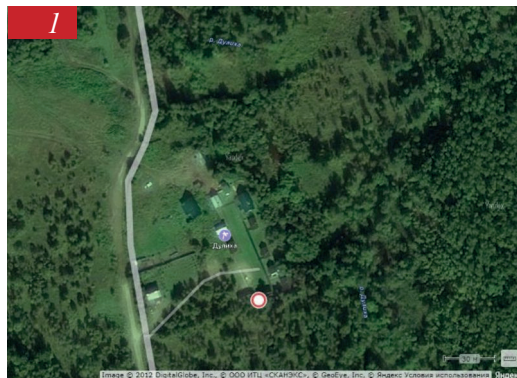
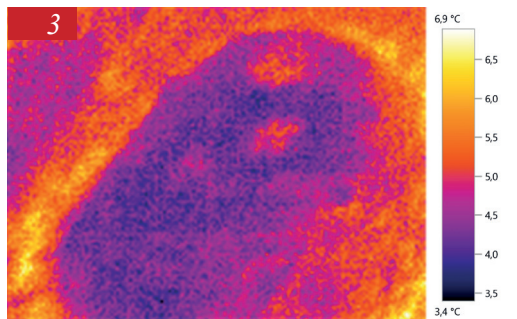


Рис. 1. Месторасположение муравейников

Рис. 2. Динамика средней температуры купола муравейников и средней температуры воздуха за все дни наблюдений

Рис. 3. Термограмма купола муравейника в 21:00 6 августа 2022 года



Охраняемые растения природного заказника регионального значения «Озеро Ленёво» и его окрестностей

В.К. Долгань, 6 кл.

БОУ ДО г. Омска «Детский ЭкоЦентр», г. Омск

В составе местной флоры имеется немало видов редких растений, встречающихся очень ограниченно не только в нашей области, но и на всей обширной территории Сибири. Важно вести работу по обнаружению и мониторингу уникальных природных экосистем, компонентами которых являются популяции редких растений.

Исследование проводилось в 2023 году во время смен эколого-туристического лагеря «Истоки». Изучение растений проводили маршрутным методом флористических исследований на территории Государственного природного комплексного заказника регионального значения «Озеро Ленёво», образованного в 2013 году, который расположен в 245 км к северо-востоку от г. Омска.

В ходе исследования на территории заказника отмечено произрастание 13 видов высших сосудистых растений, занесённых в Красную книгу Омской области [1]:

Статус. 3 (R) – редкий вид.

1. *Кубышка жёлтая*. У южного берега озера отмечали популяции этого вида, но они исчезли из-за интенсивного антропогенного воздействия. Лимитирующие факторы: сбор цветков в букеты и механическое повреждение побегов лодками и катамаранами.

2. *Кувшинка чисто-белая*. В настоящее время данный вид на озере не обнаружен.

3. *Воронец красноплодный*. Отмечены экземпляры на побережье озера, некоторые были скошены на базах отдыха. Растения цвели и плодоносили. Лимитирующие факторы: вытаптывание в рекреационных ландшафтах и сенокошение.

4. *Лапчатка прямостоячая*. Состояние популяций стабильное. Лимитирующие факторы: пожары, сбор населением для лекарственных целей.

5. *Башмачок пятнистый* (рис. 1). На берегу озера растения цвели, но не плодоносили. В окрестностях отмечены популяции, которые цвели и плодоносили. Лимитирующие факторы: рекреационное воздействие, сбор растений в букеты.

6. *Любка двулистная* (рис. 2). Вид встречается одиночно или небольшими группами по 3–5 экз., на площади от 10 до 50 м². Лимитирующие факторы: сбор в букеты, выкапывание клубней, вытаптывание и слабая конкурентная способность вида.

7. *Тайник яйцевидный*. Популяция вида немногочисленна и насчитывает 4 особи на площади до 10 м². Растения цвели, но не плодоносили. Лимитирующие факторы: изменение гидрологического режима местообитаний.

8. *Горечавка крестовидная*. Вид впервые выявлен, популяция малочисленная и включает 5 особей. Лимитирующие факторы: хозяйственное использование территории (весенние пожары, распашка).

Статус. 2 (V) – уязвимый вид, находящийся под угрозой исчезновения.

9. *Остролодочник колокольчатый*. Произрастает на северной границе ареала. Эндемик юга Сибири. Численность популяций достигает 10–15 особей. Растения цвели и плодоносили. Состояние популяций стабильное. Лимитирующие факторы: лесные пожары, сбор населением в букеты.

10. *Гроздовник виргинский*. Встречается единично или образует малочисленные, до 3 особей, популяции. Состояние популяций стабильное. Лимитирующие факторы: изменение местообитаний приведёт к гибели, так как вид имеет узкую экологическую пластичность.

11. *Гроздовник многораздельный*. Популяции встречаются спорадически, менее 5 экз. Лимитирующие факторы: не изучены.

12. *Мякотница однолистная*. Популяции малочисленные (5–15 экз.) Лимитирующие факторы: вырубка лесов, лесные пожары, рекреационная нагрузка. Обладает низкой конкурентоспособностью.

Статус. 1 (Е) – вид, находящийся под угрозой исчезновения.

13. *Дремлик зимовниковый*. Встречается одна популяция малой численности (5–10 экз.). Состояние популяции стабильное, растения цвели и плодоносили. Лимитирующие факторы: пожары, вытаптывание, сбор растений в букеты.

Закключение. Необходимы дальнейшее изучение известных местонахождений охраняемых видов растений для подтверждения произрастания видов на территории и последующего мониторинга, а также поиск новых популяций и местообитаний редких для Омской области видов.

Список литературы

1. Красная книга Омской области (отв. ред. Г.Н. Сидоров, Н.В. Пликина). 2-е изд., перераб. и доп. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2015. 636 с.

Руководитель: Г.В. Самойлова, к.б.н., доцент Сибирского государственного университета физической культуры и спорта, г. Омск



Рис. 1. Башмачок пятнистый в стадии цветения

Рис. 2. Любка двулистная, цветение

Оценка качества воды каскада озёр реки Пивоварка г. Барнаула с помощью макрозообентоса

П.А. Долгатова, 11 кл.

МБОУ «СОШ № 75», КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул

Город Барнаул, как крупный промышленный центр, характеризуется большой концентрацией антропогенных объектов на ограниченной территории. Это оказывает негативное воздействие на компоненты природной среды. Большинство природных комплексов города относится к территориям с напряжённым экологическим состоянием.

На территории и в окрестностях Барнаула расположено много крупных и мелких озёр. Они испытывают на себе сильное антропогенное воздействие. Поступление загрязняющих веществ в водоёмы происходит с ливневыми стоками с автозаправочных станций, свалок, а также автомобильных дорог, стоянок и гаражей [1].

Оценить состояние водоёмов позволяют биоиндикационные методы. Определить уровень загрязнения воды можно по видовому составу макрозообентоса [2].

Целью данной работы является оценка состояния воды каскада озёр на реке Пивоварка г. Барнаула.

Материалом для работы послужили водные беспозвоночные, собранные в озёрах Школьное и Лапоть Ленинского района г. Барнаула (рис. 1 и 2) в период с 1 по 21 июня 2023 года.

О чистоте воды природного водоёма можно судить по видовому разнообразию и обилию животного населения. Показателем эвтрофикации может служить индекс Гуднайта и Уотлея. Для вычисления индекса собирали бентосные организмы с определённой площади дна – 1 м². С помощью скребка снимали донный грунт, который тщательно промывали. Животных разбирали на две группы: одна группа – малощетинковые кольцецы, вторая – другие виды. После подсчёта организмов в группах находили индекс Гуднайта и Уотлея для каждого из озёр и определяли степень загрязнения водоёма.

Забор донного грунта оз. Школьное показал наличие семи видов организмов: водомерка обыкновенная (10 особей), гладыш малый (3), гладыш большой (2), прудовик малый (12), прудовик ушковый (5), катушка роговая (6), личинки комаров (31). Индекс Гуднайта и Уотлея для первого озера составил 81 %, что свидетельствует о сильном загрязнении водоёма.

Забор донного грунта в оз. Лапоть выявил ряд следующих организмов: водомерка обыкновенная (6 особей), гладыш малый (2), гладыш большой (4), улитковая пиявка (2), прудовик ушковый (2), нимфа стрекозы (1), личинки комаров (11). Индекс Гуднайта и Уотлея для оз. Лапоть составил 64 %, что говорит о сомнительном загрязнении водоёма.

Анализ полученных результатов и сравнение их с литературными данными по организмам-биоиндикаторам состояния водоёмов показал следующее. В оз. Школьное выявлены личинки комаров и прудовик малый, свидетельствующие о загрязнении водоёма. В оз. Лапоть из организмов-индикаторов отмечена личинка стрекозы, которая имеет среднюю степень чувствительности к загрязнению.

Таким образом, исследование макрозообентоса показало, что первое озеро – Школьное – по состоянию воды является загрязнённым. Оно испытывает сильную антропогенную нагрузку. Берега озера застроены жилыми малоэтажными домами, производится выпас скота, сброс бытового мусора. Второе озеро – Лапоть – характеризуется как сомнительно загрязнённое, с определённой долей антропогенной нагрузки.

Список литературы

1. Вершинин В.Л. Экология города: Учеб пособие. 2-е изд., испр. и доп. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. 88 с.
2. Гавриков Д.Е. Практика по прикладной экологии и экологическому мониторингу. Иркутск: Изд-во Иркут. гос. пед. ун-та, 2004. 328 с.

Руководитель: Е.И. Окорокова, учитель биологии МБОУ «СОШ № 75», педагог дополнительного образования КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул



Рис. 1. Озеро Школьное

Рис. 2. Исследования на оз. Лапоть



Сроки линьки у косули сибирской (*Capreolus pygargus*) в Тигирекском заповеднике по данным фотоловушек

Д.А. Дорофеева, 10 кл.
КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул

Косуля сибирская – парнокопытное животное семейства оленевых. Два раза в год косули линяют, сменяя шерсть с летней на зимнюю, и наоборот. Густой и длинный зимний мех помогает сибирским косулям переносить морозы, а рыжевато-серый цвет отлично маскирует их в естественной среде обитания. Летняя шерсть намного короче и имеет огненно-рыжий окрас. Чтобы восполнить недостаток минеральных веществ, косули посещают солонцы. Примерная численность косули в Тигирекском заповеднике в 2015–2019 годах составляла в среднем 148 особей. С помощью фотоловушек всего описано более 170 эпизодов линьки косуль.

Цель работы: изучить сроки линьки у косули сибирской (*Capreolus pygargus*) в Тигирекском заповеднике по данным фотоловушек.

Задачи:

1) отобрать кадры, собранные с фотоловушек о линьке у косули сибирской в Тигирекском заповеднике;

2) произвести обработку и анализ данных, собранных с фотоловушек;

3) выяснить средние сроки начала и окончания линьки у косули.

Сбор данных за 2015–2019 годы сделан главным образом с помощью фотоловушек, а также при визуальных наблюдениях. Фотоловушки установлены на солонцах, так как солонцы регулярно посещают копытные семейства оленевых, которые в определённые периоды жизненного цикла испытывают дефицит минеральных солей, связанный с растительным питанием, сменой рогов, линькой. Все солонцы в заповеднике искусственно созданы. Всего было просмотрено около 3000 файлов с фотоловушек. В базе данных мы фиксировали факт появления животных на солонце, их количество, половозрастной состав (где возможно) и другие параметры.

Мы выяснили, что весенняя линька у тигирекской группировки косули довольно растянута и продолжается с 20 марта по 6 июня. Линька у отдельных особей занимает несколько меньший период.

По данным Г. Собанского, в Горном Алтае весенняя линька косули заканчивается к середине июня, иногда немного раньше или позже. Таким образом, линька тигирекской группировки косули в Северо-Западном Алтае происходит примерно в те же сроки. Также мы заметили, что самцы (рис. 1) линяют немного дольше самок (рис. 2). Предполагаем, что это происходит из-за того, что в это же время у них развиваются панты. Эти два физиологических процесса требуют много энергии, т. е. организм животного испытывает двойную нагрузку.

Всего было отобрано 359 снимков с фотоловушек в Тигирекском заповеднике, зарегистрировавших линьку косули в период 2015–2019 годов. Средняя дата самых ранних регистраций начала линьки у косули по этим данным приходится на 20 марта, средняя дата самых поздних регистраций – 6 июня. Весенняя линька у тигирекской группировки косули довольно растянута и составляет в среднем 78 дней. Линька у отдельных особей происходит примерно за 57–65 дней.

Руководитель: Е.Г. Сухоруков, старший методист КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул



Рис. 1. Линька у самца косули

Рис. 2. Линька у самки косули

Опыт вскармливания потомства дегу крысой-кормилицей

Е.А. Дорофеева, 7 кл.
КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул

В мини-зоопарке Алтайского краевого детского экологического центра содержится около 60 видов животных, в том числе несколько пар дегу, которые размножаются. В последнее время появились случаи отказа самки дегу кормить своё потомство, что приводило к гибели новорождённых животных. В литературе описаны случаи искусственного выкармливания дегу, однако этот процесс очень трудоёмкий. В зоопарке экологического центра постоянно размножаются несколько крыс, и мы решили выяснить, возможно ли вскармливание маленьких дегусят крысой.

Цель работы: выяснить возможность вскармливания потомства дегу крысой-кормилицей.

Задачи:

- 1) изучить особенности размножения дегу в условиях неволи;
- 2) выяснить динамику прироста веса молодняка дегу при вскармливании матерью;
- 3) выяснить динамику прироста веса молодняка дегу при вскармливании крысой.

Наблюдения проводились в течение 1 года. От двух пар дегу получено потомство. В одном из случаев мать не приняла своё потомство. Мы провели опыт вскармливания потомства дегу крысой-кормилицей, подсадив новорождённых дегу к кормящей крысе (рис. 1). Нами выполнены наблюдения за ростом молодняка дегу, которых вскармливала крыса, и при вскармливании матерью в течение 8 недель (рис. 2).

При вскармливании матерью за 1-ю неделю вес молодняка дегу достиг 17 г, за 2-ю неделю – 25.6 г, т. е. прибавка в весе около 8.6 г. Затем темпы роста молодых дегу увеличивались. Так, за 3-ю неделю прибавка в весе составила 10 г, за 4-ю неделю – 13.3 г, за 5-ю неделю – 9.5 г. Затем темпы привеса немного снижаются: за 6-ю неделю он составил 5.7 г, за 7-ю – 9.8 г, а к возрасту 8 недель привес дегусят составил 19.7 г. За весь период их привес составил 86 г, а вес достиг 103 г.

В другом помёте мать дегу не стала кормить своих детёнышей, и, чтобы они не погибли, мы решили подсадить их к только что родившей крысе (к её потомству из трёх крысят). И крыса стала кормить дегусят вместе со своими новорождёнными крысятами.

При вскармливании молодняка дегу крысой-кормилицей за первую неделю их вес достиг 13.5 г. Это меньше, чем у дегусят, выкармливаемых матерью, так как в первые часы брошенные дегусята не получали молока. За 2-ю неделю их вес достиг 20 г, т. е. прибавка в весе 6.5 г. За 3-ю неделю прибавка в весе составила 4.7 г, за 4-ю неделю – 6.1 г, за 5-ю неделю – 6.7 г. За 6-ю неделю – 6.8 г, за 7-ю – 10 г, и к возрасту 8 недель привес дегусят составил 8.3 г. За весь период их привес составил 49.1 г, а вес достиг 62.6 г.

Таким образом, мы видим, что темпы привеса дегусят при вскармливании крысой-кормилицей ниже, чем при вскармливании матерью, что вполне объяснимо,

поскольку крыса выкармливала и своё потомство. Также дегусята, отсаженные к крысе, изначально весили меньше. Но всё-таки эти дегусята не только выжили, но и доросли до возможности питаться самостоятельно рационом взрослых животных.

Выводы:

1. Новорождённые дегу покрыты тёмной шерсткой, у них открыты глаза. В течении трёх недель они питаются только молоком, после 8-недельного возраста полностью переходят на рацион взрослых животных. Бывает, что мать дегу отказывается выкармливать новорождённых.

2. При вскармливании матерью за 8 недель привес молодняка дегу составил 86 г, а вес достиг 103 г.

3. При вскармливании крысой-кормилицей привес молодняка дегу составил 49.1 г, а вес достиг 62.6 г. При этом дегусята не только выжили, но и доросли до возможности питаться самостоятельно рационом взрослых животных.

Руководитель: Е.Г. Сухоруков, старший методист КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул



Рис. 1. Дегусята с крысой-кормилицей

Рис. 2. Взвешивание дегусят



Разработка метода определения количества органического вещества в почве для применения в школьных лабораториях

А.В. Дряблова, 9 кл.

МАОУ «Гимназия Краснообская» СОШ № 1, МКУ ДО НСР НСО «СЮН»,
р.п. Краснообск, Новосибирская область

Содержание органического вещества (ПОВ) является основной характеристикой почвы как особого тела природы. Способы изучения ПОВ связаны с применением концентрированных кислот, щелочей, дорогостоящего оборудования, вследствие чего методы изучения ПОВ обычно недоступны для работы школьников не только из-за стоимости, но и из-за применения опасных для здоровья реактивов. В этих условиях мы решили попробовать разработать простой и безопасный метод измерения количества ПОВ специально для применения в школьных лабораториях. Теоретической и практической базой наших исследований был факт, что чем темнее почва или вытяжка из неё, тем выше содержание ПОВ. По сути, мы должны найти количественное соотношение этих величин при использовании определённой вытяжки. Отметим, что при таком подходе мы оцениваем содержание подвижной части ПОВ.

Цель работы: разработать визуальную количественную шкалу для измерения содержания ПОВ, доступную для применения школьниками.

Задачи: выбрать растворитель; подобрать концентрацию растворителя; найти ряд почв с известным содержанием ПОВ и получить вытяжку нашим растворителем; измерить оптическую плотность (ОП) вытяжек; по известному графику составить шкалу зависимости «ОП – содержание ПОВ в вытяжке»; составить пропись методики.

Гипотеза – при помощи доступного и безопасного реактива можно приготовить визуальную шкалу для оценки количества ПОВ на основе соотношения показателей «ОП – содержание ПОВ в вытяжке».

В опыте использовали семь образцов почвы с содержанием $C_{\text{орг}}$ по Тюрину, %: 1.51 – 3.56 – 3.71 – 3.79 – 5.10 – 6.5. Содержание подвижного ПОВ ($C_{\text{морт}}$) – соответственно 50, 400, 700, 1000, 7000, 10 000 мг С/кг. Из опробованных трёх концентраций раствора питьевой соды для наших целей подошли две. На основе соотношения «ОП – содержание ПОВ» предложили шкалу (рис. 1). На рис. 2 показан пример, как изучали изменение содержания ПОВ при смыве почвы по склону.

Закключение.

1. Составлена визуальная шкала для оценки содержания ПОВ при помощи доступного и безопасного реактива – растворов питьевой соды с концентрацией 2 и 5 %.

2. Сравнивая количество вещества, переходящего в раствор соды разной концентрации, можно оценить подвижность ПОВ изучаемой почвы.

3. Простота и безопасность процедуры анализа позволяют применение метода в школьной лаборатории и домашних условиях.

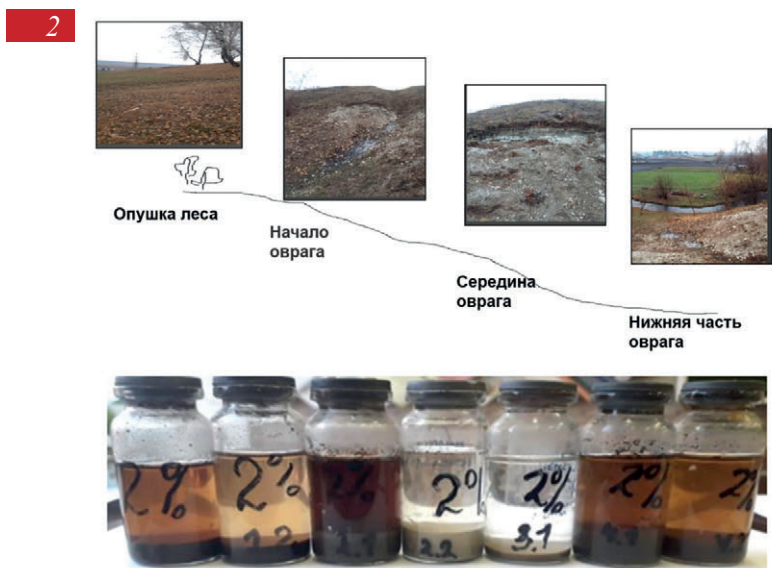
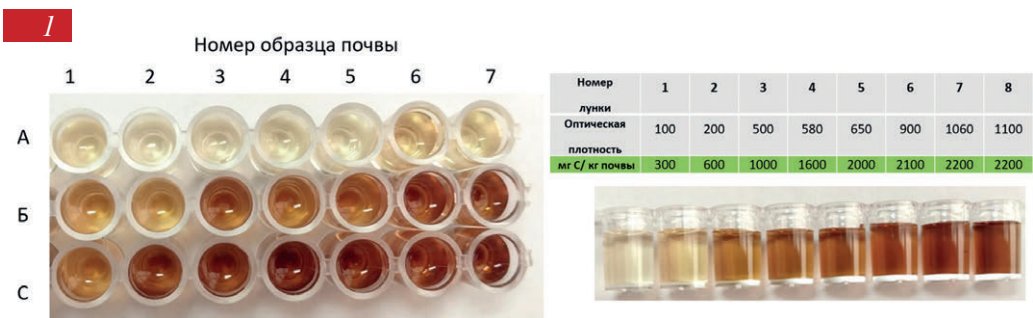
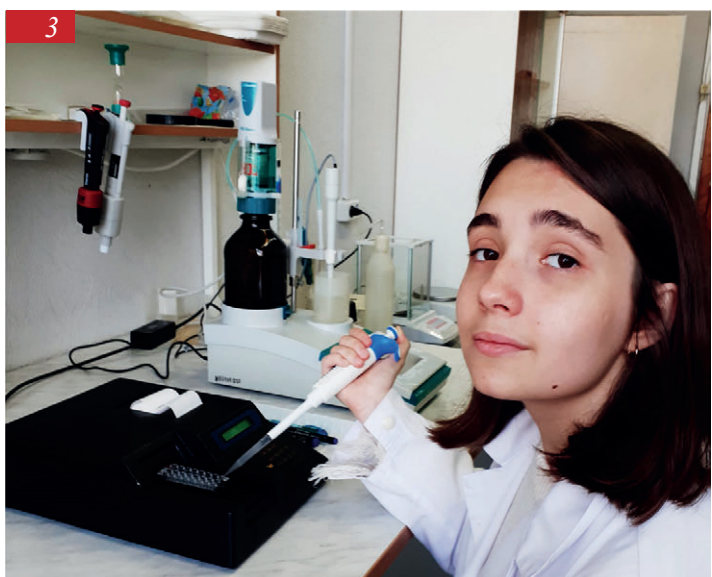


Рис. 1. Интенсивность окраски вытяжки из почвы при разных концентрациях раствора соды (слева: А – 1 %, Б – 2 %, С – 5 %); шкала для определения количества ПОВ (справа)

Рис. 2. Применение предлагаемого способа для оценки состояния ПОВ на эрозионном склоне

Рис. 3. Алёна Дряблова измеряет оптическую плотность раствора на спектрофотометре



Изучение особенностей содержания разных видов богомолов в домашних условиях

Т.А. Еськов, 6 кл.

КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул

Богомолы относятся к классу насекомые. Всего насчитывается около 2000 видов богомолов, из них несколько сотен видов содержатся в качестве домашних животных. У меня оказались четыре таких вида: *Hierodula spinulosa*, *H. membranacea*, *Phyllocrania paradoxa*, *Creobroter gemmatus*. В дикой природе *Hierodula spinulosa* и *H. membranacea* встречаются в тропиках Юго-Восточной Азии (Непал, Таиланд, Шри-Ланка, Индия, Вьетнам), *Phyllocrania paradoxa* – в Африке, на острове Мадагаскар и в Южной Европе, *Creobroter gemmatus* – на территории Индии. Все виды обитают в листве деревьев и кустарников. Мы предположили, что эти виды можно содержать и разводить в домашних условиях.

Цель работы: изучить возможности содержания обсуждаемых видов богомолов в домашних условиях.

Задачи:

- 1) выяснить предпочитаемый рацион питания разных видов богомолов;
- 2) сравнить особенности роста и линьки разных видов богомолов;
- 3) провести наблюдения за размножением богомолов.

Работа выполнялась в лаборатории зоологии экологического центра и в личных инсектариумах дома. Наблюдения проводились за следующими богомолами:

- два гигантских азиатских богомола вида *Hierodula membranacea* (рис. 1);
- четыре голубых вьетнамских богомола *Hierodula spinulosa*;
- два богомола-призрака *Phyllocrania paradoxa*;
- два индийских цветочных богомола *Creobroter gemmatus*.

Общее время наблюдений составило два года. Кормление богомолов осуществлялось мушкой *Drosophila melanogaster*, с третьего личиночного возраста – мраморными тараканами *Nauphoeta cinerea*.

В среднем за учётный период времени размер самца голубого вьетнамского богомола увеличился на 5.1 см, самки – на 5.8 см (рис. 2). За три линьки размер самца древесного богомола увеличился на 1.0 см, самка выросла на 3.5 см. Размер самца индийского цветочного богомола увеличился на 2.0 см, самка выросла на 2.5 см. За семь линек размер самца богомола-призрака увеличился на 2.0 см, самка выросла на 2.5 см.

Богомол линяет в среднем каждые 10–14 дней; чем он старше, тем больше интервал между линьками. Перед линькой на имаго у богомолов можно заметить набухание крыльев, которые он расправит после линьки. Если богомолу не обеспечить условия для линьки (необходима сетка на крышке инсектариума), то он полиняет с дефектами. В состоянии имаго дефекты не исправятся. В других случаях, если дефекты не мешают богомолу питаться, то при следующей линьке они исправляются. Мы провели спаривание богомолов вида *Hierodula spinulosa* и *Creobroter gemmatus*. После линьки самок кормили через каждые два дня. Непосредственно перед спариванием дали таракана. Через несколько дней самки на-

чали откладывать оотеки. В среднем оотеки вылуплялись через 38 дней. Выживаемость нимф после первой линьки снижалась.

Выводы:

1. Кормом для изученных видов богомолов в домашних условиях может являться мраморный таракан. Самки более прожорливы. Богомолы вида *Phyllocrania paradoxa* менее прожорливы, чем богомолы других наблюдаемых нами видов.

2. Богомолы вида *Phyllocrania paradoxa* по сравнению с другими видами растут медленнее, скорее всего, это связано с их питанием. За семь линек размер самца *Phyllocrania paradoxa* увеличился на 2.0 см, самка выросла на 2.5 см.

3. Половой зрелости изученные виды богомолов достигают, пройдя 7–10 линек. Через 2 дня после спаривания самка *Hierodula* sp. *vietnam* отложила первую оотеку. Период инкубации оотек составил от 24 до 46 дней. Количество оотек, откладываемых самкой, составило от 7 до 11 штук.

Мы подготовили коллекцию сброшенных в ходе линьки хитиновых покровов богомолов и планируем продолжать наши наблюдения.

Руководитель: А.В. Сухорукова, педагог КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул



Рис. 1. *Hierodula membranacea*

Рис. 2. Замер богомола

Изучение видового разнообразия птиц в окрестностях села Санниково Первомайского района Алтайского края

Д.С. Жуков, 7 кл.

КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул

Изучение видового разнообразия птиц является важным направлением в орнитологических исследованиях. Цель работы – изучить видовой состав птиц, встречающихся в окрестностях с. Санниково Первомайского района Алтайского края по данным наблюдений 2021–2022 годов.

Задачи работы:

- 1) провести наблюдения за птицами в окрестностях с. Санниково Первомайского района Алтайского края;
- 2) изучить видовой состав и сфотографировать птиц, встречающихся в окрестностях села;
- 3) выявить наличие краснокнижных видов птиц.

Наблюдения проходили в с. Санниково Первомайского района Алтайского края в 2021–2022 годах. Для определения птиц использовались фотоопределители птиц [1–4], а также приложения ЯНатуралист и Птицы России PRO. Всего за два года выявлено 64 вида птиц, относящихся к 10 отрядам. Из наиболее интересных наблюдений в 2022 году стоит отметить следующие.

1. В полёте в окрестностях с. Санниково был замечен травник с флажком и кольцом на разных лапах (рис. 1). Номер на флажке – «1U9». Как позже было выяснено, этот кулик был окольцован в 2020 году в Индии, а точнее, около города Мумбай, и пролетел до Санниково более 3925 км.

2. Обыкновенный дербник (рис. 2), включён в Красную книгу Алтайского края под I категорией, глобально редкий вид. Был замечен один раз. Пролетел над землёй очень быстро и скрылся в кустах. В полёте не было пауз, только быстрые взмахи крыльев. По размерам он был небольшим, особенно учитывая, что это взрослая самка. Дата встречи: 7 мая 2022 года. Место съёмки: ст. Присягино.

3. Степной лунь, включён в Красную книгу Алтайского края [5] под II категорией. Вид с сокращающейся в масштабах всего ареала численностью. Был замечен около ст. Присягино. Полёт был медленным, неспешным, очень редко махал крыльями. Дата встречи: 7 мая 2022 года. Место съёмки: ст. Присягино.

4. Большая белая цапля, включена в Красную книгу Алтайского края под III категорией, редкий вид. Полёт у большой белой цапли спокойный, но с постоянными плавными взмахами крыльев. Дата встречи: 5 апреля 2022 года. Место съёмки: с. Санниково.

5. Серый сорокопут, включён в Красную книгу Алтайского края под III категорией, редкий вид. Держался около озера в с. Санниково. В основном сидел на высоких берёзах. Во время охоты серый сорокопут высматривал добычу. Дата встречи: 9 октября 2021 года. Место съёмки: с. Санниково.

6. Каменка-пleshанка: довольно редкий, залётный вид для окрестностей Барнаула, но в Красной книге Алтайского края не состоит. Был встречен взрослый самец, он постоянно перелетал с места на место. Дата встречи: 27 мая 2022 года. Место съёмки: с. Санниково.

7. В 2021 году осенью были замечены молодые камышницы, в 2022 году камышница держалась на озере. Вскоре были замечены маленькие птенцы, с течением времени они становились взрослее и самостоятельнее. В основном как взрослая особь, так и молодые держались в зарослях прибрежной растительности. Место наблюдения: с. Санниково.

Выводы:

1. В окрестностях с. Санниково Первомайского района Алтайского края за учётный период времени определены 64 вида птиц, в том числе 4 вида, занесённых в Красную книгу Алтайского края.

2. В 2022 году количество наблюдаемых видов в окрестностях с. Санниково увеличилось. Отмечено 19 новых видов птиц.

3. Из редких видов птиц в окрестностях с. Санниково встречается серый сокопуд, обыкновенный дербник, степной лунь, большая белая цапля. Наиболее интересное наблюдение в 2022 году – пролёт в окрестностях с. Санниково травника, окольцованного в 2020 году в Индии. Каменка-плешанка – довольно редкий, залётный вид для окрестностей г. Барнаула. Выявлен факт успешного гнездования камышницы.

Руководитель: А.В. Сухорукова, педагог КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул

Список литературы

1. Определитель птичьих гнёзд. М.: Просвещение, 1975.
2. Полевой фотоопределитель всех видов птиц европейской части России: в 3 частях (под общ. ред. М.В. Калякина). М.: Фитон, 2015.
3. Птицы. Полная энциклопедия. М.: Эксмо, 2014.
4. Рябицев В.К. Птицы Сибири: справочник-определитель. В 2 т. М.; Екатеринбург: Кабинетный ученый, 2014. Т. 2. 452 с.
5. Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2016.





Рис. 1. Травник с кольцом

Рис. 2. Обыкновенный дербник

Водоёмы в городской среде и их состояние

В.В. Забродина, 5 кл.

БОУ ДО г. Омска «Детский ЭкоЦентр», г. Омск

Городская среда – это ограниченная территория, занятая городом, его пригородами и связанными с ними инженерными и транспортными сооружениями. На территории города размещаются как искусственные водоёмы – пруды, так и естественно возникшие – озёра и старицы. По степени минерализации воды озёра делятся на пресные и минеральные, или, как говорят, солёные озёра.

Экологические дружины города организуют выезды на водоёмы, отслеживают их экологическое состояние, выявляют правонарушения, берут пробы воды, участвуют в акциях по очистке береговой линии озёр (см. рисунок). Каждый год ведётся учёт изменения растительного покрова береговой линии.

Цель: изучить информацию о водоёмах в черте г. Омска и оценить антропогенное воздействие на них.

Задачи: создать экологический десант из числа учащихся; обследовать водоёмы города на воздействие антропогенной нагрузки; проводить мониторинги флоры



*Акция по очистке
береговой линии озёр*

береговой линии; привлечь волонтеров г. Омска к решению антропогенных проблем на озёрах в черте города.

Экологическое обследование проводили маршрутным методом, выявляли не-санкционированные свалки, составляли акты о правонарушениях. Полученную информацию передавали в Министерство природных ресурсов и экологии Омской области. Во время акций мы узнавали информацию о водоёмах, собранный материал использовали для написания исследовательских работ и проведения экоуроков в классе.

По результатам проведённой работы составили таблицу о состоянии водоёмов в черте города.

Информация о водоёме	Даты проведения осмотров водоёмов	Загрязнённость береговой линии, 0–10	Обнаруженные правонарушения	Проба воды
Оз. Солёное (самое старое озеро, вода солёная, считается лечебным. В водоёме найдена спирулина)	15.05	3	Машины ближе 50 м от уреза воды, костры	Изменений нет
	03.06	3		
	03.07	6		
	10.08	6		
	18.09	5		
	29.09	3		
	19.10	3		
Оз. Чередовое (самое большое озеро в Омске, площадь водной поверхности 34 га, глубина до 3 м)	17.05	3	Разведение костров	В сентябре обнаружены выбросы, предположительно с телевизионного завода
	21.06	5		
	14.07	8		
	12.08	10		
	19.09	10		
	30.09	6		
	15.10	3		
Оз. Круглое (вода минерализованная, глубина до 3 м)	20.05	4	Нет	Изменений нет
	13.07	4		
	17.08	3		
	25.09	3		
Озеро без названия (Парк Победы, имеется тёплый ключ, вода пресная, на берегу заросли тростника и ивы)	4.06	5	Нет	Изменений нет
	8.07	9		
	21.08	9		
	30.09	2		

Вывод: водоёмы г. Омска подвергаются сильной антропогенной нагрузке, особенно в летний период. С отдыхающими не ведётся разъяснительная работа. В местах для отдыха не оборудованы баки для сбора мусора. На оз. Солёном баки установлены, но мусор не вывозится вовремя. Все нарушения зафиксированы и отправлены Министерство природных ресурсов.

Руководитель: М.В. Ульянова, педагог дополнительного образования высшей категории БОУ ДО г. Омска «Детский ЭкоЦентр», г. Омск

Экологические группы живых организмов в стоячих водоёмах с. Алтайское

Д.А. Иванищев, 9 кл.

МБОУ «Алтайская СОШ № 5», с. Алтайское, Алтайский район, Алтайский край

В окрестностях села Алтайское Алтайского района озёр естественного происхождения нет. Главной рекой является Каменка со своими притоками, однако в местах бывшего русла реки образованы старичные водоёмы. Каждый водоём – это дом для живых организмов. Роль стоячих водоёмов в жизни различных животных неодинакова. Для кого-то (простейшие, моллюски, ракообразные и др.) вода – среда обитания. Кто-то использует водоёмы как места размножения (подёнки, стрекозы, лягушки). Многие обитатели являются важной частью цепи питания и служат пищей для насекомых, рыб, птиц. Каждый живой организм приспособлен жить в определённых условиях, образуя своеобразную экологическую нишу.

Цель: выявить экологические группы водных организмов стоячих водоёмов в окрестностях с. Алтайское Алтайского района.

Полевые исследования стоячих водоемов в пойме р. Каменки проводим ежегодно с 2018 года. Используя GPS-навигатор, мы определили географические координаты исследуемых водоёмов и их площадь.

Первым этапом исследования был отбор проб гидробионтов (рис. 1). Для отлова животных использовалось специальное оборудование: пинцеты, сачок, стеклянные банки. С помощью специальных определителей, лупы и электронного микроскопа на базе МБОУ АСОШ № 5 распознавали отловленные организмы, определение которых подтверждали эксперты краевой программы «Усынови заказник».

Отловленные и определённые живые организмы распределили по группам водной среды обитания. Нами определены четыре экологические группы гидробионтов (рис. 2). По диаграмме можно заметить, что меньше всего было встречено представителей экологической группы Плейстон – 11 %. Это организмы, пассивно плавающие на поверхности воды или ведущие полупогружённый образ жизни (от греч. *pleusis* – плавание). Типичными представителями этой группы водных организмов являются водомерки – семейство полужесткокрылых насекомых из подотряда клопов и жуки-вертячки.

Немногом больше (17 %) найдено представителей экологической группы Планктон (от греч. *planktos* – парящий, блуждающий). Это мелкие организмы, часто не имеющие органов передвижения и переносимые течением. С помощью микроскопа мы смогли рассмотреть обитателей, не видимых невооружённым глазом, – ветвистоусые рачки (дафнии и циклопы) размером чуть более 2 мм.

Самую многочисленную группу (44 %) составили свободноживущие организмы в толще воды – экологическая группа Нектон (от греч. *nektois* – плавающий). Это активно передвигающиеся животные. Например, клопы гладыши, которых ещё называют водяной осой, плавт, жук-плавунец. Также встретились представители земноводных – головастики озёрной и остромордой лягушек. Рыбы – самые яркие и самые известные представители нектонных организмов. В старицах нами были выловлены сибирская щиповка, ротан-головешка (рис. 3), речной голянь, обыкновенный пескарь.

На дне обитают 28 % встреченных организмов. Представители придонного сообщества называются бентосом (от греч. benthos – глубина). Например, личинки стрекозы, водяной скорпион, относящийся к подотряду Клопов отряда Полужесткокрылых, прудовики и катушки, которые относятся к семейству брюхоногих моллюсков, шаровки – род пресноводных двустворчатых моллюсков и др.

Данная работа может быть использована для расширения информации об обитателях временных водоёмов и для популяризации биологии и экологии среди школьников через проведение классных часов, познавательных полевых экскурсий и виртуальных экскурсий в школьном краеведческом музее.

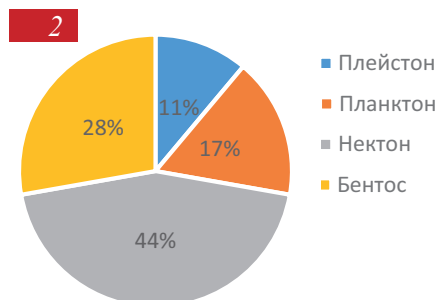
Руководитель: И.Н. Кудинова, учитель географии МБОУ «Алтайская СОШ № 5», с. Алтайское, Алтайский район, Алтайский край; руководитель эколого-краеведческого кружка «Я – исследователь!»



Рис. 1. Отбор гидробионтов с помощью сачка

Рис. 2. Экологические группы гидробионтов старичных водоёмов окрестностей села Алтайское

Рис. 3. Ротан-головешка – представитель экологической группы Нектон



Деревья для озеленения школьного двора

П.С. Ивахненко, 4 кл.

БУ ДО «Станция юных натуралистов», г. Омск

Школа, в которой я учусь, новая, ей в этом году исполняется всего 10 лет. Пришкольная территория пока имеет мало зелёных насаждений. Но каждый год ученики высаживают деревья. Наш класс посадил аллею краснолистной яблони, которую родители купили в питомнике декоративных деревьев (рис. 1). Но некоторые классы приносят саженцы из дикорастущих деревьев – берёзу, яблоню, иву. У меня возник вопрос: а стоит ли тратить денежные средства на декоративные, т. е. специально выведенные селекционерами деревья для озеленения? Может быть, достаточно выкопать бесплатно ростки деревьев, проросшие от семян, которые населялись естественным путём вблизи материнского дерева?

Цель моего исследования: выяснить, почему для озеленения территорий лучше использовать декоративные, специально выведенные для озеленения растения, а не дикорастущую поросль.

Мы решили выяснить это экспериментальным путём. В течение восьми месяцев, с апреля по ноябрь, заполняли сравнительную таблицу, отмечая изменения. Оказалось, на краснолистной яблоне примерно на 15 дней позже, чем на дикорастущей, появляются листья и плоды. Всего в зоне наблюдения было 5 краснолистных яблонь и 5 дикорастущих. Деревья декоративной яблони легче перенесли засушливое лето, крона не изменилась, не была поражена вредителями, в отличие от дикорастущей, на всех пяти деревьях. Листья оставались на краснолистной яблоне дольше почти на три недели, чем на дикорастущих.

Далее мы создали контрастные температурные условия для листьев декоративной и дикорастущей яблонь, которые сорвали 15 июля 2023 года. Всего собрали три листа с декоративной яблони и три листа с дикорастущей. В каждый эксперимент закладывали по одному листу с каждой яблони. Далее мы наблюдали за листьями в искусственно созданных условиях.

Жару +34 °С два листа испытывали на подоконнике в течение суток. Лист краснолистной яблони стал темнее, края листа были более сухими, чем середина. Лист дикорастущей яблони потемнел, стал сухим и хрупким, черешок стал твёрдым. Часть листа со стороны вершины свернулась к середине.

Холод 0 °С в течение суток удалось создать благодаря портативному автохолодильнику, в котором устанавливаются нужная температура и прямой поток холодного воздуха. Перед обследованием листья пролежали ещё 40 минут при комнатной температуре для обсухания. Лист краснолистной яблони не изменился в цвете, остался таким же упругим. Лист дикорастущей яблони цвет не изменил, но стал вялым, хрупким.

Мороз –18 °С следующая пара листьев ощутила в морозильной камере. После 12 часов нахождения в условиях мороза листья ещё 40 минут оставались при комнатной температуре, до полного испарения влаги с внешних сторон листовых пластин. Лист краснолистной яблони не изменил цвет, но стал вялым, упругим был только черешок. Лист дикорастущей яблони потемнел до коричневого цвета, стал вялым, ломким.

В итоге листья декоративной яблони оказались более устойчивы к разным температурным условиям. Они способны сохранять структуру листовых пластин после пребывания в условиях жары, холода и мороза. Таким образом, можно сделать вывод, что крона декоративных деревьев засухоустойчивая и морозостойкая. А вот крона дикорастущих деревьев плохо переносит жару и холод и совсем не переносит мороз.

Можно сделать вывод о том, что озеленение декоративными деревьями хоть и требует больших финансовых вложений (например, цена саженцев яблони краснолистной составляет от 500 до 800 руб.), но эффект вложения будет виден уже через пять лет в виде аллей здоровых деревьев с пышными кронами, долго не сбрасывающими листву.

Мы разработали сборник с рекомендациями по озеленению для школ нашего Кировского района г. Омска (рис. 2). Свой сборник мы назвали «Руководство по озеленению школьных дворов Кировского района города Омска или семь ПОЧЕМУ». В каждом из семи разделов раскрываем секреты правильного озеленения.

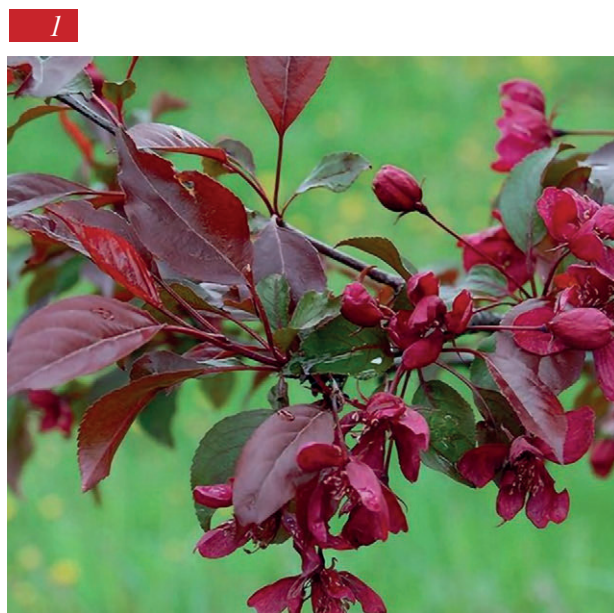


Рис. 1. Яблоня краснолистная. Май 2022 года

Рис. 2. Сборник рекомендаций по озеленению территории школьного двора

Растения особо охраняемой природной территории «Берег Черского»

Т.К. Казаков, 5 кл.

БОУ ДО г. Омска «Детский ЭкоЦентр», г. Омск

Геологический памятник природы регионального значения «Берег Черского» был образован 11 апреля 2012 года «Постановлением Правительства Омской области № 79-п». Создан с целью сохранения природного комплекса в естественном состоянии. Памятник природы представляет собой обрыв коренного берега реки Иртыш и выглядит как возвышенное наложение горных пород, где каждый слой – очередное отложение осадочных пород древних времён. В них можно увидеть раковины древних моллюсков, кости вымерших животных, последствия схода оползней. Геологические разрезы «Берега Черского» являются уникальными «архивами», содержащими огромную информацию об истории становления современного климата и природной среды южной части Омской области.

В настоящее время в Омской области остаётся всё меньше территорий в их естественном, первозданном состоянии. Интенсификация деятельности человека ведёт к трансформации естественных природных комплексов, в результате чего многие виды флоры становятся редкими либо вообще исчезают. В целях обеспечения устойчивости природных экосистем к антропогенным воздействиям, важное значение приобретают исследования современного состояния разнообразия растений.

Цель исследования: выявить видовой состав высших сосудистых растений особо охраняемой природной территории Геологического памятника природы «Берег Черского» для организации экологической тропы.

Сбор материала маршрутным методом, гербаризация и составление списка растений исследуемой территории осуществлялись с мая по октябрь 2023 года (см. рисунок). Аннотированный список растений составлен в соответствии с современной номенклатурой по системе А.Л. Тахтаджяна. Указаны русские и латинские названия отдела, классов, семейств и видов растений.

На территории памятника природы «Берег Черского» отмечены степные и луговые (суходольные и пойменные) фитоценозы. Было обнаружено 74 вида высших сосудистых растений из 24 семейств, которые принадлежат к отделу Цветковые из 2 классов, Однодольные и Двудольные. Основу фитоценоза формируют виды двудольных цветковых растений – 62 вида (83.8 % от всех видов), 12 видов (16.2 %) относятся к однодольным.

Три семейства растений, содержащих 5 видов и более каждое, – Астровые (Asteraceae), Злаковые (Poaceae) и Губоцветные (Lamiaceae) – составляют 50 % от всего разнообразия высших сосудистых растений ООПТ «Берег Черского». В одновидовые семейства входит 18 % всех видов.

На степных участках памятника природы были встречены 3 вида растений, занесённых в Красную книгу Омской области: ковыль Залесского, ковыль предволосовидный и курчавка кустарниковая.

Руководители:

*М.В. Ульянова, педагог БОУ ДО г. Омска «Детский ЭкоЦентр», г. Омск,
Г.В. Самойлова, к. б. н., доцент Омского государственного педагогического
университета, г. Омск*



Сбор образцов растений для определения в лаборатории

Мониторинг состояния окружающей среды г. Барнаула биоиндикационным методом с помощью фенов клевера белого

А.А. Казакова, 11 кл.

МБОУ «СОШ № 75», КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул

В настоящее время одной из серьёзнейших проблем является экологическое неблагополучие городов. Оно связано с тем, что города имеют большое количество разнообразных антропогенных источников загрязнения [1].

Оценить состояние окружающей среды и уровень антропогенного воздействия можно с помощью фенотипических биоиндикаторов. Часто в качестве данного индикатора используют белый клевер (клевер ползучий). У него учитывается форма седого рисунка на пластинках листа и частота её встречаемости [2, 3].

Целью работы было провести мониторинг и дать биоиндикационную оценку состояния окружающей среды г. Барнаула с помощью фенов клевера белого.

Сбор материала проводился в период с 4 по 23 августа 2021 года, с 23 июля по 10 августа 2022 года и с 5 июня по 20 сентября 2023 года. Всего было исследовано 20 пробных площадок Центрального, Ленинского, Октябрьского районов и пригородной зоны Барнаула. При этом учитывалась антропогенная нагрузка (наличие проезжей части, предприятий, трамвайных путей, тропинок и др.). На каждой пробной площадке проводился учёт фенов клевера белого (рис. 1). Задавалось направление движения, при обнаружении растения определяли его фенотип (рис. 2). Рассматривался седой рисунок на листовой пластинке. Учитывалось не менее 200 листьев.

Проведённые исследования показали, что на пробных площадках чаще всего встречались фены 1, 2, 3. Реже встречались 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11 фены. Не был выявлен 10 фен. На участке № 4 обнаружены «новые» формы рисунка.

Определение степени загрязнения окружающей среды по индексу соотношения фенов показало следующее. Индекс соотношения фенотипов выше на участках:

№ 4 – 78.3 % (перекрёсток улиц Малахова и Г. Исакова). На данной территории были выявлены «новые» формы рисунка, которые свидетельствуют о высоком уровне антропогенной нагрузки;

№ 7 – 64.2 % (ул. Кулагина); № 19 – 63.2 % (Ленинский район, оз. Лапоть).

Одним из самых низких индексов соотношения фенотипов обладает участок № 8. Он был контрольным, так как находится в загородной зоне и испытывает наименьшее воздействие антропогенных факторов, что и подтверждается результатами исследования.

Средние показатели по индексу соотношения фенотипов (ИСФ) имеют участки № 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 13, 16, 17, 18, 19, 20.

Полученные показатели ИСФ были соотнесены с табличными данными «Определение степени загрязнения окружающей среды по индексу соотношения фенов (ИСФ)». Это позволило выяснить степень загрязнения исследуемых территорий. Все исследуемые участки, кроме контрольного, характеризуются как загрязнённая среда, так как имеют значение индекса соотношения фенов в среднем 52.1 %. Контрольный участок имеет слабую степень загрязнения.

Список литературы

1. Вершинин В.Л. Экология города: Учеб пособие. 2-е изд., испр. и доп. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. 88 с.
2. Ашихмина Т.Я., Зубкина Н.Б. Экологический мониторинг: Учеб.-метод. пособие. М.: Акад. проект, 2005. 205 с.
3. Гавриков Д.Е. Практика по прикладной экологии и экологическому мониторингу. Иркутск: Изд-во Иркут. гос. пед. ун-та, 2004. 328 с.

Руководитель: Е.И. Огорокова, учитель биологии МБОУ «СОШ № 5», педагог дополнительного образования КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул

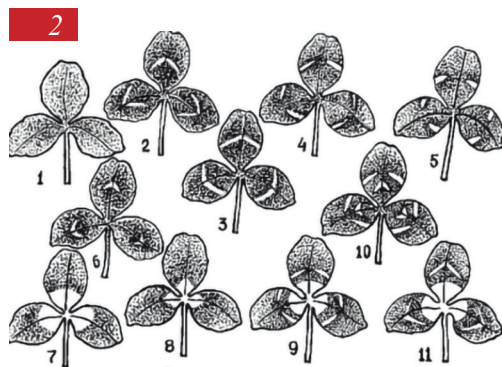


Рис. 1. Сбор образцов фенов клевера

Рис. 2. Фены белого клевера

Опыт реабилитации рукокрылых в Новосибирском зоопарке им. Р.А. Шило

А.В. Казанцева, 1 курс

Клуб юного биолога Новосибирского зоопарка им. Р.А. Шило, г. Новосибирск,
email: zoonio@mail.ru

С 2022 года Новосибирский зоопарк им. Р.А. Шило присоединился к природоохранному проекту по реабилитации рукокрылых. Все поступающие летучие мыши находились в разных стадиях развития.

Цель работы: описание опыта реабилитации и выпуска летучих мышей в Новосибирском зоопарке им. Р.А. Шило.

В ходе работы в зоопарк поступили и были определены следующие виды рукокрылых: Рыжая вечерница (*Nyctalus noctula*), Двухцветный кожан (*Vespertilio murinus*) и Северный кожанок (*Amblyotus nilssoni*) [1]. При поступлении летучих мышат мы определяли их примерный возраст. Мышата возрастом до 8 дней голые, розово-серого окраса, с закрытыми глазами [2]. Новорождённого детеныша Рыжей вечерницы (*Nyctalus noctula*) вскармливали молочной смесью каждые 2 часа (рис. 1). Главный риск при кормлении заключается в опасности перекармливания, так как у малышей в этом возрасте еще нет «стоп-сигнала» [3]. На протяжении двух месяцев периодически проводили контрольное взвешивание мышонка. Масса тела новорождённого детеныша составила 5 г. В возрасте 52 дней зверёк весил 30 г. После этого вес практически не менялся. Мышат старше 17 дней (покрыты короткой шерстью, глаза открыты, видны зубы) кормили молочной смесью и приучали ко взрослой пище, используя насекомых. Также к нам поступил Северный кожанок (*Amblyotus nilssoni*) старше 30 дней в состоянии сильного истощения, совершивший первый неудачный вылет. Данная особь не выжила. Результаты вскрытия подтвердили, что смерть животного произошла из-за обезвоживания и истощения. Было проведено исследование фекалий на наличие паразитов у погибшей особи (рис. 2). При исследовании четырёх проб фекалий яиц гельминтов и цист одноклеточных не обнаружено.

В конце сезона к нам поступил мышонок, выкормленный в г. Барнауле, для проведения зимней спячки. Имел короткое предплечье и признаки рахита.

После выкорма и реабилитации мы подготавливали летучих мышат к выпуску: разлёт в сетчатом манеже, тесты на полёт с руки. Выпуск проводили двумя способами: «мягкий выпуск» и выпуск с руки. Для мягкого выпуска был установлен манеж на чердаке служебного помещения на территории зоопарка. Из трёх мышей в манеже осталась одна. Выпуск с руки осуществляли в сумерках на территории зоопарка. Для этого мышь была разогрета и выпущена с раскрытой ладони. Итоги реабилитации отражены в таблице.

Таким образом, было выявлено, что реабилитация и возврат в природу летучих мышей в Новосибирском зоопарке им. Р.А. Шило являются успешными.

Итоги реабилитации летучих мышей

Дата поступления	Вид	Результат реабилитации
14.06.2022	Рыжая вечерница (<i>Nyctalus noctula</i>)	Не улетела, оставлена на зимовку
25.06.2022	Рыжая вечерница (<i>Nyctalus noctula</i>)	Успешный выпуск
04.07.2022	Двухцветный кожан (<i>Vespertilio murinus</i>)	Успешный выпуск
10.07.2022	Северный кожанок (<i>Amblyotus nilssoni</i>)	Пал
25.07.2022	Двухцветный кожан (<i>Vespertilio murinus</i>)	Успешный выпуск
10.09.2022	Двухцветный кожан (<i>Vespertilio murinus</i>)	Оставлена на зимовку

Список литературы

1. Летучие мыши Европейской части бывшего СССР. Полевой определитель по внешним признакам (Комиссия спелеологии и карстоведения). URL: <http://www.rgo-speleo.ru/biblio/bats.htm> (дата обращения: 10.09.2023).
2. Кондратьева Л.В., Ильченко О.Г., Тумасьян Ф.А. Методические рекомендации по выращиванию детёнышей насекомоядных летучих мышей. М., 2022. 48 с.
3. Выкармливание детёнышей насекомоядных летучих мышей. Московский зоопарк. URL: <https://moscowzoo.ru/about-zoo/news/novosti-zooparka/vykarmlivanie-detenyshey-nasekomo-yadnykh-letuchikh-myshey/> (дата обращения: 10.09.2023).

Руководители: А.А. Вишневецкая, методист музея и библиотеки, преподаватель клуба юного биолога Новосибирского зоопарка им. Р.А. Шило, г. Новосибирск, М.С. Борцова, к.вет.н., доцент кафедры ВСЭ и паразитологии Новосибирского ГАУ, г. Новосибирск



Рис. 1. Кормление детёныша летучей мыши



Рис. 2. Лабораторные исследования фекалий летучих мышей

Правильно чистить зубы – это как?

С.Р. Камалов, 4 кл.

БУ ДО «Обл СЮН», г. Омск

Зуб – это единственная часть организма человека, которая не способна самовосстанавливаться [1]. Я задумался, а что нужно делать для того, чтобы зубы были здоровые, и как сохранить их здоровыми? Этот вопрос я задал стоматологу при очередном посещении. Оказалось, первое и самое главное правило – это чистить зубы, но не просто чистить, а чистить правильно, не оставляя зубного налёта. Это мягкая липкая биоплёнка, которая состоит из бактерий, продуктов их жизнедеятельности, слюны и остатков еды.

На приёме врач провёл осмотр моей полости рта и провёл профессиональную чистку зубов. С помощью аппликатора нанёс на мои зубы специальное красящее вещество «кариес-маркер», которое затем смыл водой. Участки эмали, покрытые мягким налётом, остались окрашенными. Это говорит о высоком риске возникновения кариеса. Стоматолог счистил мне с зубов все остатки маркера, тем самым снял с моей эмали весь налёт, который скопился. Вывод: в течение дня на неочищенных зубах скапливается большое количество мягкого налёта, который незаметен обычным взглядом. Но не будешь же каждый день обращаться к стоматологу, чтобы выяснить, тщательно ли почищены зубы.

Меня очень заинтересовал этот метод диагностики налёта, и в качестве цели работы мы решили выбрать наилучший способ диагностики качества чистки зубов в домашних условиях.

Мы изучили рынок и определили, какие средства для окрашивания зубного налёта продаются и безопасно ли их использовать в домашних условиях. Удалось выяснить, что существует три формы индикаторов налета (см. рисунок). Таблетки, которые нужно разжевать и распределить по поверхности зубов языком; старый налёт окрасится в насыщенный цвет, а свежий – в светло-розовый [2]. Растворы с индикатором, которыми достаточно прополоскать рот после чистки; налёт окрашивается, как и при таблетках. И зубная паста-маркер, которая с помощью щётки наносится на зубы, как при обычной чистке; налёт окрашивается сразу и счищается этой же пастой [3].

Чтобы провести эксперимент в домашних условиях, мы приобрели жидкий индикатор зубного налёта фирмы President и зубную пасту-маркер Montcarott. Вечером я почистил зубы, как обычно это делаю. Следуя инструкции жидкого индикатора, я нанёс на язык 3–5 капель жидкости и равномерно распределил по зубам, немного подождал и смыл водой. Когда я посмотрел в зеркало, оказалось, что я не прочистил налёт с межзубных промежутков и недостаточно хорошо снял зубной налёт, который образовался на зубах в течение дня. Тогда я почистил зубы повторно, уделяя должное внимание местам, где остался маркер, и так практически весь налёт был удален. В итоге мне понадобилось дважды окрашивать зубы, выявляя места с остатками налёта, чтобы осуществить качественную чистку. Кроме того, этот индикатор окрашивает в розовый цвет язык, дёсны и губы, и даже утром остаётся видимый оттенок розового. Если пользоваться жидкостью неаккуратно, то можно окрасить не только полость рта, но и руки с раковиной.

На следующий день мы провели эксперимент с зубной пастой-маркером. Пользуясь инструкцией, нанесли на сухую зубную щетку 2 см пасты, почистили зубы 3 минуты, обращая внимание на поверхности с окрашенным налётом, смыли водой и оценили результат. Вывод: погрешности в чистке зубов заметны сразу, налёт действительно окрашивается цветом, помимо этого паста сразу чистит эмаль и появился блеск.

Результаты эксперимента мы отразили в таблице. Наша цель была достигнута, мы выбрали средство, чтобы в домашних условиях проводить анализ качества чистки зубов.

Список литературы

1. Лунева Н.А., Маслак Е.Е. Стоматология детского возраста. М.: ИНФО, 2002. 267 с.
2. Зубной налет – симптомы и лечение. В: ПроБолезни. URL: <https://probolezny.ru/zubnoy-nalet/> (дата обращения: 01.09.2023).
3. Биоплёнка на зубах. В: Пробиотика. URL: <https://www.probiotica.ru/news/79863/> (дата обращения: 01.09.2023).

Таблетка



Раствор

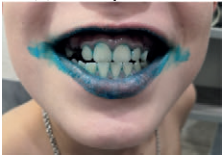


Паста



Формы индикаторов зубного налёта для диагностики чистки зубов

Сравнительная таблица использования раствора и пасты

	Жидкий индикатор	Индикатор-паста
Характеристика		
Цена	500 р.	900 р.
Краситель	Пищевой	Пищевой
Кратность нанесения	2 раза	1 раз
Использование	Сложно, требуется аккуратность	Легко
Результат	Отлично	Отлично
Следы окрашивания	Дёсны, язык, губы, руки	Язык, дёсны
Дополнительные свойства	Нет	Заменяет обычную зубную пасту, 2 в 1
Ограничения по возрасту	С 3 лет	С 7 лет

Кристаллы из небесной лаборатории, или как рождаются снежинки

М.М. Канаков, 7 кл.

*Лаборатория экологического воспитания ИЦиГ СО РАН, клуб «Юный геолог»
им. П.М. Бондаренко, г. Новосибирск*

Вода и лёд – это всё агрегатные состояния одного и того же вещества – H_2O . Вода является одним из основных факторов жизни, её наличие делает нашу планету уникальной. Меня больше всего заинтересовали снежинки. Они очень разнообразны и красивы, поэтому я решил изучить их природу и принцип образования.

Цель работы: выяснить, какие факторы влияют на механизмы роста и форму снежинок.

Задачи: дать характеристику льда как минерала; выполнить литературный обзор проведённых ранее исследований и наблюдений по этой проблеме; провести наблюдения за образованием снежинок в природе, описать разные формы кристаллов, которые удалось увидеть, дать характеристику условиям их образования; провести эксперименты по выращиванию кристаллов льда.

С точки зрения геологии, лёд (и снежинка в том числе) – это минерал гексагональной сингонии с особыми условиями формирования: кристаллы льда могут формироваться на поверхности земли или в атмосфере при высокой влажности и температуре ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ [1].

Длинный зимний период в Новосибирске позволяет наблюдать за изменением формы снежинок в течение нескольких месяцев. На начальном этапе осуществляли фотографирование и оценку формы и размера снежинок. Съёмку снежинок проводили на камеру телефонов Xiaomi Redmi 10 в режиме «супермакро» (разрешение 2 мп) и POCO X3 pro в режиме «макро». Фотографии выполнялись на улице на подложку из контрастной материи и из квартиры на внешней стороне окна. Размер снежинки оценивали с помощью подложки (замерялись мелкие элементы – ширина петель при съёмке на улице или размер сетки на окне, при отсутствии таких элементов размер оценивался на глаз) (рис. 1). Классифицирование и описание снежинок проводили по фотографиям согласно классификации Международной комиссии по снегу и льду 1951 г., описаниям К. Либбрехта или по классификации Накайя [2, 3]. Для последующего анализа при каждой съёмке фиксировали следующие факторы: температуру, влажность, скорость и направление ветра.

По окончании наблюдений были получены следующие результаты: выделены группы снежинок в четырёх снегопадах, форма снежинок сопоставлена с диаграммой Накайя. Установлено, что при формировании снежинка проходит следующие стадии: образование полого столбика (основание растёт быстрее, чем рёбра); формирование гексагональной призмы (рёбра растут быстрее, чем основание); расширение призмы до пластинки (рёбра растут быстрее, чем основание); рост простой звезды; ветвление звёздчатого дендрита, образование «папоротников». За один снегопад выпадают снежинки разного вида. Это происходит из-за разной высоты точки начала образования. Разной высоте соответствуют разные температура и влажность. Каждая снежинка проходит свой уникальный путь от точки начала об-

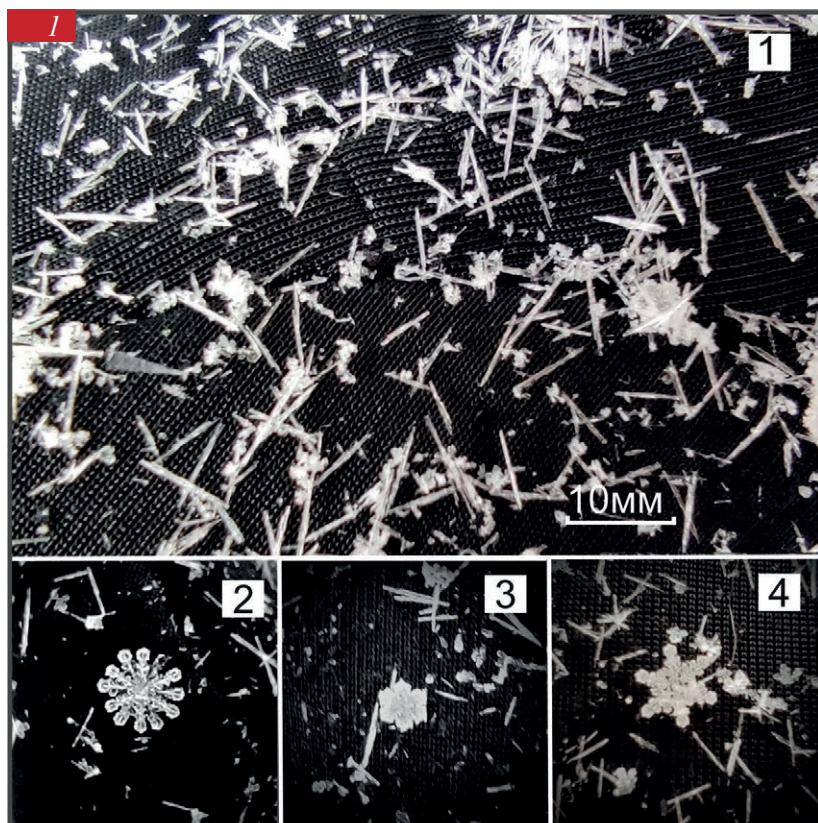
разования до земли, который занимает 30–40 минут. За это время снежинка успевает образовать свою сложную форму, и чем дольше она падала, тем она сложнее.

Для подтверждения стадий формирования снежинки был проведён эксперимент по выращиванию. Для эксперимента была создана ростовая камера по аналогии с камерой, предложенной К. Либбрехтом [4], с небольшими изменениями. В качестве охладителя использовался «сухой лёд», как следствие, эксперимент проводился только один раз. В ходе эксперимента были получены ветвящиеся (папоротникообразные) дендриты. Удалось наблюдать все стадии формирования снежинки (рис. 2).

Список литературы

1. Бетехтин А.Г. Курс минералогии: Учеб. пособие. М.: КДУ, 2007. 721 с.
2. Добрецова Е.А. Кристаллография снежинок. http://cryst.geol.msu.ru/literature/kurs/2008_01_dobrezova.pdf
3. Либбрехт К. Снежинки. Тайная красота зимней природы. Занимательное снежинковедение. М.: Добрая книга, 2016. 112 с.
4. Growing Your Own Snow Crystals. Сайт Snowcrystals.com. <https://www.its.caltech.edu/~atomic/snowcrystals/project/project.htm>

Руководитель: Е.А. Крук, ведущий инженер ИГМ СО РАН, г. Новосибирск



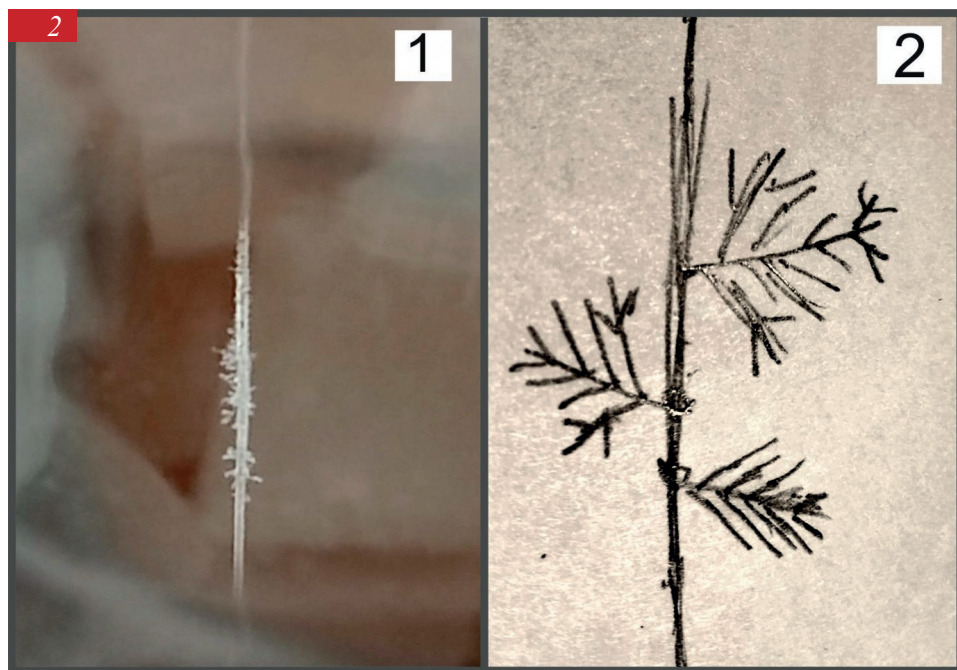


Рис. 1. Снежные кристаллы, 28.01.2023

*Рис. 2. Форма кристаллов, полученных экспериментально:
1 – фото; 2 – зарисовка*

Выявление уязвимости биофизических параметров человека к тепловому воздействию на предплечье как возможной функциональной пробе в биоиндикации

В.М. Карпекина, 11 кл.

Специализированный учебно-научный центр НГУ, Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН, г. Новосибирск

Состояние здоровья человека относят к одному из важных биоиндикаторов. В этом случае об изменениях качества окружающей среды судят по заболеваемости и показателям физического развития населения. Изменение физических свойств кровеносных сосудов – одно из следствий стрессорных условий урбанизации [1]. Скорость распространения пульсовой волны (СРПВ) в артериях является дифференциально-диагностическим признаком множества сосудистых и общих патологий. По этой причине актуальной является проверка СРПВ на чувствительность (уязвимость) к внешним факторам, например к локальному тепловому воздействию на организм. Предполагается, что оценка этой чувствительности сможет повысить статистическую точность диагностики здоровья и корректнее определить роль вредных влияний со стороны окружающей среды.

Целью настоящих исследований было выявление чувствительности СРПВ в лучевой артерии к принудительному увеличению температуры кожи в зоне предплечья у человека. Параллельно экспериментальным путём определялось также влияние этого нагрева на другие показатели организма, такие как частота сердечных сокращений, частота дыхания и температура конечностей, отражающая интенсивность периферического кровообращения. Изменение этих показателей при тепловых функциональных пробах также потенциально может служить биоиндикатором состояния окружающей среды.

Измерения проводились в соответствии с технологией, описанной в [2], которая заключалась в синхронном извлечении биофизических параметров организма сразу по нескольким (восьми) измерительным каналам в автоматическом режиме. Использовалась система Вiorac MP100, малогабаритный электрокардиограф, оригинальный измеритель СРПВ, матричная ИК термография (рис. 1) с применением тепловизионной камеры ТКВр-ИФП/СВИТ. Нагревателем служила самодельная манжета со встроенным проводником электрического тока.

На ряде примеров продемонстрирована эффективность применённого метода в проверке гипотез, связанных с зависимостью физиологических показателей от стрессорных воздействий. В частности, экспериментально подтверждено влияние нагрева предплечья на СРПВ (отрицательная корреляция) (рис. 2), и тем самым показана возможность использования этого эффекта в биомедицинской диагностике.

Список литературы

1. Большая медицинская энциклопедия: [в 30 т.]. Т. 29. Дополнительный (гл. ред. Б.В. Петровский). 3-е изд. М.: Сов. энциклопедия, 1988. 544 с.
2. Вайнер Б.Г., Прокопенко Я.Г., Прокопенко К.Г., Муклаев С.М. Труды XIII Междунар. науч.-техн. конф. АПЭП-2016, г. Новосибирск, 3–6 окт. 2016 года. Т. 5. Новосибирск: НГТУ, IEEE, 2016. С. 33–35.

Руководитель: Б.Г. Вайнер, д.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник
Института физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН,
профессор СУНЦ НГУ, г. Новосибирск

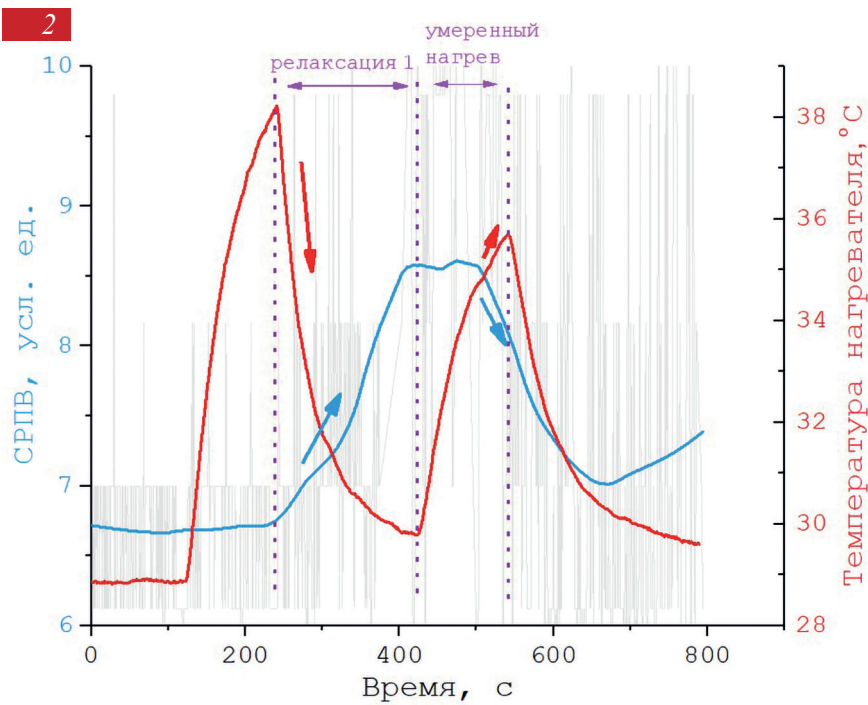
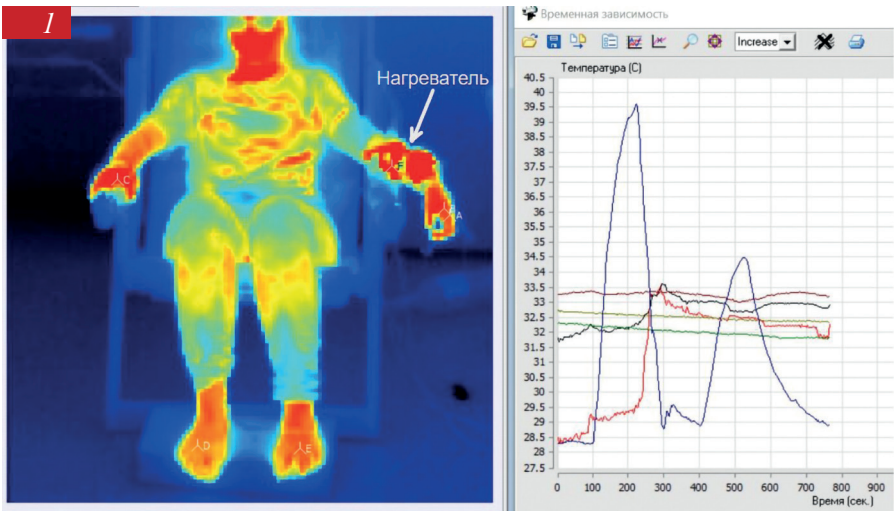


Рис. 1. Термограмма испытуемого (слева) с графиками зависимости температуры в отмеченных контрольных точках от времени (справа)

Рис. 2. Отрицательная корреляция СРПВ и температуры предплечья у испытуемого

Активность чёрных садовых муравьёв (*Lasius niger*) в течение дня

Т.С. Катан, 6 кл.

Научное общество учащихся «Биом», МБОУ «Биотехнологический лицей № 21»,
р.п. Кольцово, Новосибирская область

Выбор данной темы связан с тем, что муравьи – это очень интересные социальные животные, которые играют огромную роль в природе: помогают разрыхлять землю, создавая условия для снабжения её воздухом; ускоряют разложение растительных и животных остатков, способствуя повышению её плодородия [1, 2].

Целью исследования было изучить активность садовых муравьёв в течение дня. Исследования проводились с 1 по 19 августа 2022 года в окрестностях эколого-туристического комплекса «Омулёвый» Байкальского заповедника, где находилась наша база.

Из нескольких найденных муравейников был выбран муравейник чёрных садовых муравьёв, который располагался на краю парковочной площадки для автомобилей (рис. 1), потому что за ним было легче всего наблюдать.

Для того чтобы определить, как меняется активность муравьёв в течение дня, на протяжении всего периода наблюдений ежедневно с 9:00 до 21:00 с периодичностью 2 часа подсчитывалось количество муравьёв, пересекающих за 5 минут условную черту на дорожке, соединяющей два подземных входа. Сравнение полученных средних значений позволило установить динамику активности изучаемых муравьёв в течение дня.

Муравейник чёрных садовых муравьёв, за которым проводились наблюдения, находился на краю искусственно созданной грунтовой парковочной площадки для автомобилей. Основой этой площадки является смесь песка и камней. Сам муравейник был подземным (рис. 2). На поверхности были видны несколько входов в муравейник, которые соединялись хорошо различимыми дорожками. Входы различались по размеру. Дорожки также имели разную длину.

В результате проведённых исследований были получены данные, характеризующие зависимость среднего количества муравьёв на дорожке от времени суток (рис. 3). Как видно из представленных на графике данных, в период с 09:00 до 21:00 активность муравьёв на дорожке постоянно повышается и к 21:00 возрастает более чем в 8 раз. При этом наименьшее количество муравьёв на дорожке было отмечено в 09:00 (0.5 штуки в среднем), а наибольшее – в 21:00 (4.2 муравья в среднем).

По графику также видно, что динамика повышения активности в течение дня неравномерна: с 13:00 до 17:00 она остаётся практически на одном уровне, в этот временной период она изменяется в пределах 0.1. Возможно, это связано с высокой температурой нагрева поверхности почвы от солнечных лучей.

Полученные данные указывают на то, что активность изучаемых муравьёв продолжается и после 21:00, так как в это время их активность ещё только продолжала расти. Установить время начала спада активности не удалось. Можно только говорить, что снижение активности происходит уже после 21:00. Уточнение характера динамики снижения их активности требует проведения отдельных ночных наблюдений.

Список литературы

1. Ершов С.А., Захарова Е.А. Исследование поведения муравьев в искусственной среде обитания. *Юный ученый*. 2017. № 5 (14). С. 72–75. URL: <https://moluch.ru/young/archive/14/1072/> (дата обращения: 17.01.2023).
2. *Lasius niger* (чёрный садовый муравей): содержание дома, тип развития, питание. В: AntPedia. Справочник о разведении муравьев в домашних условиях. URL: <https://antpedia.ru/lasius-niger-chjornyj-sadovuj-muravej/> (дата обращения: 20.01.2023).

Руководитель: Д.А. Рюкбейль, учитель, педагог дополнительного образования МБОУ «Биотехнологический лицей № 21», р.п. Кольцово, Новосибирская область

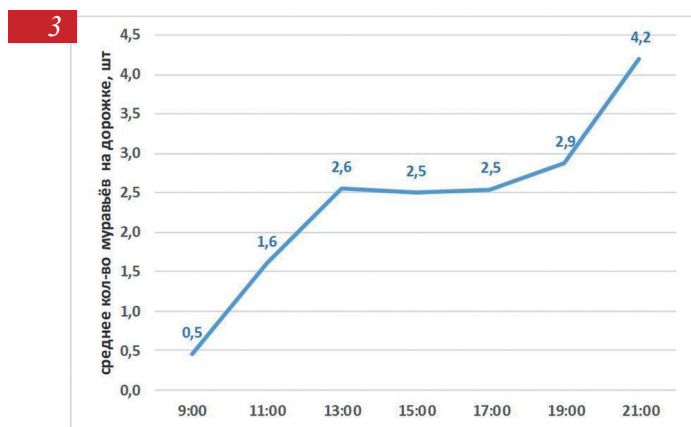
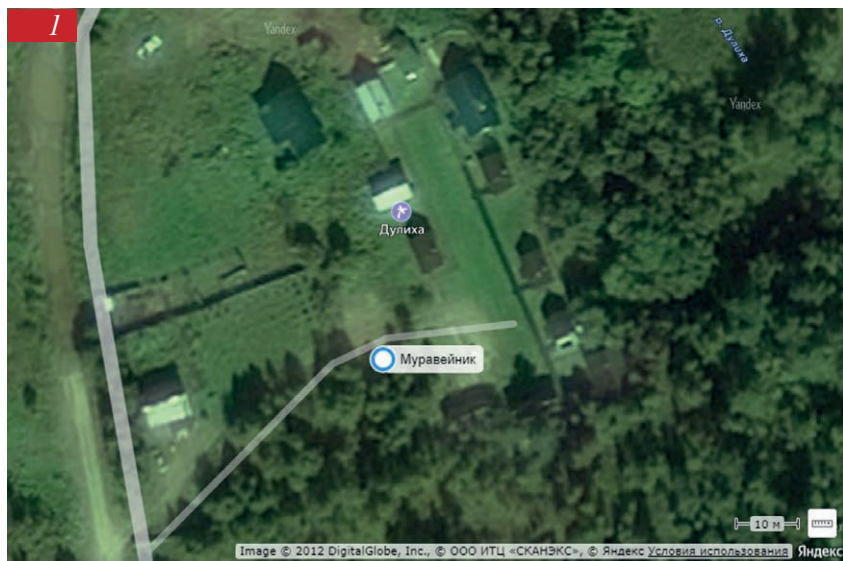


Рис. 1. Местоположение муравейника чёрных садовых муравьёв, за которым проводились наблюдения

Рис. 2. Фото надземной части муравейника

Рис. 3. Динамика активности чёрных садовых муравьёв в течение дня

Эффективность определения плотности саранчовых методом кошения

В.В. Квон, 9 кл.

Лаборатория экологического воспитания ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск

Саранчовые (*Acridoidea*) – крупнейшее надсемейство насекомых отряда прямокрылых (Orthoptera), объединяющее около 10 тысяч видов. Наибольшего разнообразия саранчовые достигают в степях, лесостепях, полупустынях и горных местностях. Они являются неотъемлемым компонентом экосистем, так как входят во многие цепи питания [1, 2]. Как правило, для учёта плотности распределения саранчовых используется метод кошения по траве энтомологическим сачком с пересчётом количества пойманных насекомых на «скошенную» площадь [3]. Однако при кошении многие насекомые, находящиеся на учётной площади, могут не попасть в сачок, и измеренная плотность окажется заниженной. Мы решили, что более точные данные можно получить, вручную вылавливая саранчовых на предварительно огороженных участках луга. Это более трудоёмкий и отнимающий много времени метод, который не подходит для постоянного применения. Но если сравнить данные, полученные методом огораживания, с данными укусов, можно вывести переводной коэффициент – число, на которое надо домножать данные укусов, чтобы получить приближенную к реальной плотность саранчовых.

Целью нашей работы было сравнить плотность саранчовых, определяемую методом кошения сачком и методом огораживания площадок.

Исследование проводилось в период с 19 по 26 июля 2023 года в Сузунском районе, в окрестностях села Рождественка на двух лугах: луг около каменистых увалов и луг возле реки Каракан. В ходе нашего исследования саранчовые собирались двумя методами: методом кошения сачком (рис. 1) и методом огораживания площадок (рис. 2).

Кошение на каждом лугу провели двукратно с интервалом 2 дня. Каждый раз совершали по 6 подходов в течение одной минуты. После каждого укуса подсчитывали количество саранчовых в сачке и выпускали обратно на луг. Следующий укус проводили на расстоянии 10–20 м от уже сделанного.

Огораживание проводили в трёх местах на каждом лугу. В каждой точке в землю вбивали колышки высотой 1.5–2 м так, что их основания формировали равносторонний треугольник со стороной 4 м. Непосредственно перед учётом колышки обматывали плотным полиэтиленом. Внутри ограждения сразу же заходили дватри учётчика и в течение 20–40 минут вручную отлавливали всех саранчовых. Учёт на каждой площадке был проведён два раза с интервалом 3–4 дня.

Расчёт площади отлова в случае кошения проводился как произведение диаметра сачка, ширины взмаха и количества взмахов (в нашем случае около 34 м² в минуту). В случае огораживания площадь отлова составляла около 7 м².

В результате исследования оказалось, что плотность саранчовых, измеренная методом кошения, составила 0.5 ± 0.2 экз/м² на первом лугу и 1.2 ± 0.5 экз/м² на втором лугу. Плотность, измеренная методом огораживания, на первом лугу составила 3 экз/м², на втором – 8 экз/м² (рис. 3). Таким образом, метод кошения занижает реальную плотность саранчовых примерно в 6 раз.

Интересно, что при повторных учётах на огораживаемых площадках плотность саранчовых оказалась выше (3.3 и 16 экз/м²). Скорее всего, это связано с тем, что во время учёта травостой вытаптывается, и потом открытые площадки лучше прогреваются. Судя по нашим наблюдениям, плотность саранчовых существенно выше на хорошо прогреваемых местах. Возможно, это связано с их стремлением ускорить процессы развития и размножения.

Список литературы

1. Стебаев И.В. Характеристика надпочвенного и напочвенного зоомикробиологических комплексов степных ландшафтов Западной и Средней Сибири. *Зоол. журн.* 1968. Т. 47, № 5. С. 661–675.
2. Лачининский А.В. и др. Саранчовые Казахстана, Средней Азии и сопредельных территорий. Ларами, 2002. 387 с.
3. Артохин К.С. Метод кошения энтомологическим сачком. *Защита и карантин растений.* 2010. № 11. С. 45–48.

*Руководитель: К.В. Попова, педагог дополнительного образования
ДДТ им. А.И. Ефремова, г. Новосибирск*



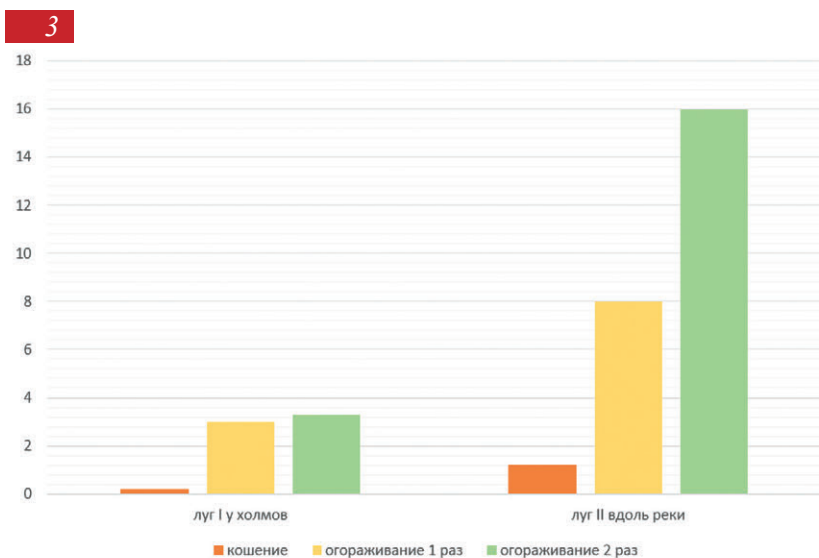


Рис. 1. Метод кошения энтомологическим сачком

Рис. 2. Метод огораживания площадок

Рис. 3. Плотность саранчовых, определённая разными методами

Фауна птиц Алтайского района (на примере окрестностей села Сараса)

А.А. Килина, 8 кл.

Сарасинская СОШ – филиал МБОУ АСОШ № 5, с. Сараса, Алтайский район,
Алтайский край

Окрестности села Сараса располагаются в отроге Семинского хребта в долине реки Сараса. Ландшафт местности разнообразен – луга, леса, лога, горы, реки и ручьи, пруды. Это создаёт благоприятные условия для обитания разных видов животных, и в частности птиц.

Члены эколого-краеведческого кружка «Юннат» проводят ежегодные мониторинги птиц, обитающих и встречающихся в окрестностях с. Сараса. Поставили цель: систематизирование видового многообразия птиц, обитающих в окрестностях с. Сараса.

В своей работе мы использовали следующие методы исследования: наблюдение визуальное и с помощью фотоловушки, описание, фотографирование, мониторинг кормушек, сравнительно-морфологический метод.

На данное время определили 69 видов птиц. Провели их систематизирование по разным критериям.

Птицы представлены четырнадцатью отрядами: Курообразные, Соколообразные, Голубеобразные, Совообразные, Дятлообразные, Воробьеобразные, Ракшеобразные, Ржанкообразные, Кукушкообразные, Пеликанообразные (рис. 1), Гусеобразные, Журавлеобразные, Козодоеобразные (рис. 2), Стрижеобразные. Самым многочисленным является отряд Воробьеобразные, он насчитывает 40 видов. Отряды включают в себя 32 семейства. Самое многочисленное семейство – Вьюрковые, 11 видов. По 3–5 видов насчитывают семейства Врановые, Утиные, Ястребиные, Синицевые, Дроздовые, Бекасовые, Сорокопутовые, Дятловые [1–4].

По дальности полёта больше половины видов (37) приходится на оседлых и кочующих. Вместе они образуют группу зимующих птиц [1–4]. Из них 14 видов посещают кормушки, которые ежегодно устанавливают члены нашего кружка в черте села и его окрестностях.

По местам обитания преобладают лесные птицы – 43 вида. Также разнообразны парковые и садовые, болотные и прибрежные.

По способу питания наиболее многочисленны всеядные – 30 видов, далее идут хищники, растительноядные и насекомоядные.

Половина видов устраивают свои гнёзда в кронах деревьев. Остальные – в дуплах или занимают искусственные гнездовья, на земле, в зарослях кустарников.

По развитию птенцов преобладают гнездовые – 56 видов. Птенцы рождаются слепыми, беспомощными. Тринадцать видов относятся к выводковым, птенцы которых после вылупления покрыты пухом, зрячие, хорошо слышат; это утки, лебеди, журавли [1–4].

Три вида являются редкими, занесены в Красную книгу Алтайского края: орёл-могильник (*Aquila heliaca*) (рис. 3), беркут (*Aquila chrysaetos*), серый сорокопут (*Lanius excubitor*).

Практическая значимость работы состоит в обобщении сведений о птицах, обитающих в Алтайском районе, на примере окрестностей с. Сараса. Данный материал может быть использован на уроках биологии, для пополнения природного отдела школьного краеведческого музея, оформления фотокаталога о птицах нашей местности.

Список литературы

1. Баздырев А.В., Мурзаханов Е.Б. Млекопитающие и птицы Алтайского края (информ. пособие для школьников). Томск: ЭЦ «Стриж», 2018. 148 с.
2. Михайлов К.Е., Коблик Е.А. Птицы России. Фотоопределитель. М.: Фотон XXI, 2020. 640 с.
3. Рябицев В.К. Птицы Сибири: справочник-определитель. М.; Екатеринбург: Кабинетный учёный, 2014. Т. 1. 438 с.
4. Рябицев В.К. Птицы Сибири: справочник-определитель. М.; Екатеринбург: Кабинетный учёный, 2014. Т. 2. 452 с.

Руководитель: В.Н. Бердюгина, учитель географии и биологии высшей квалификационной категории Сарасинской СОШ – филиала МБОУ АСОШ № 5, с. Сараса, Алтайский район, Алтайский край





Рис. 1. Серая цапля на гнезде

Рис. 2. Козодой

Рис. 3. Орёл-могильник на гнезде

Воздействие инвазивного вида рыб ротана (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) на биоразнообразие обитателей малых водоёмов

И.А. Кичук, 5 кл.

МБУ ДО «Городской детский экологический центр», г. Екатеринбург

В наше время всё больше становится редких и исчезающих видов животных. Одна из причин сокращения биоразнообразия – занесение человеком в экосистемы чужеродных видов. Среди таких инвазивных видов особую угрозу для обитателей малых водоёмов представляет вид рыб с Дальнего Востока – ротан. Ротан селится в малых водоёмах, становясь на верхушку пищевой цепи и сокращая биоразнообразие гидробионтов. Данный вид является переносчиком заболеваний, способен вступать в пищевую конкуренцию с другими видами рыб и амфибий, активно выедать их молодь [1]. Особенно заметно негативное влияние ротана на городских территориях, где фауна гидробионтов обеднена. Для организации возможных мер борьбы с ротаном необходимо больше узнать об особенностях его биологии, включая изучение пищевого спектра.

Цель работы: изучение воздействия ротана на гидробионтов малых водоёмов в лесопарковой зоне и в селитебной части г. Екатеринбурга.

Для достижения поставленной цели следовало сравнить таксономическое разнообразие водоёмов, где присутствует/отсутствует ротан; изучить диету ротана в водоёмах лесопарковой и центральной зон г. Екатеринбурга; исследовать морфологические характеристики изученных рыб; оценить влияние гидрохимии на данный вид рыб.

Дни исследования: 6–8 июня 2023 года во время Школы летних исследований при МБУ ДО ГДЭЦ. Для измерений были выбраны три водоёма: водоём Харитоновского парка, расположенный в центре Екатеринбурга (далее в работе – Центральный водоём), водоём Шарташского лесопарка, расположенный на окраине Екатеринбурга (далее – Окраинный водоём № 1), а также водоём Шарташского лесопарка (далее – водоём № 7), в котором ротан не был обнаружен. Для изучения объектов питания ротанов в среде с помощью водного сачка (150 × 126 мм) с размером ячейки 0.1 мм отбирали пробы беспозвоночных с прибрежной и мелководной частей водоёма. На каждом водоёме в одинаковый промежуток времени водным сачком проводили по 5 взмахов длиной 1 м. Идентифицировали беспозвоночных с помощью определителей [2, 3]. Ротанов отлавливали с использованием водного сачка методом трала. С помощью штангенциркуля проводили морфологические промеры рыб [4] (рис. 1). Для изучения диеты ротанов вскрывали. Беспозвоночных делили на категории «микро» (<3 мм) и «макро» (>3 мм). Было исследовано 10 ротанов из Центрального водоёма и 9 ротанов из Окраинного водоёма (см. рис. 1). Изучен таксономический состав беспозвоночных из трёх водоёмов и их количество в пищевом спектре (рис. 2–4). Исследованы гидрохимические параметры трех водоёмов.

В ходе исследования удалось получить следующие результаты.

В Центральном водоёме с ротаном таксономический состав гидробионтов значительно ниже, чем в водоёме № 7 (без ротана): 5 против 9 (см. рис. 3). Это объяс-

няется отчасти изолированностью исследуемого пруда от лесопарков и природных территорий, а также, вероятно, высокой численностью популяции ротана в нём.

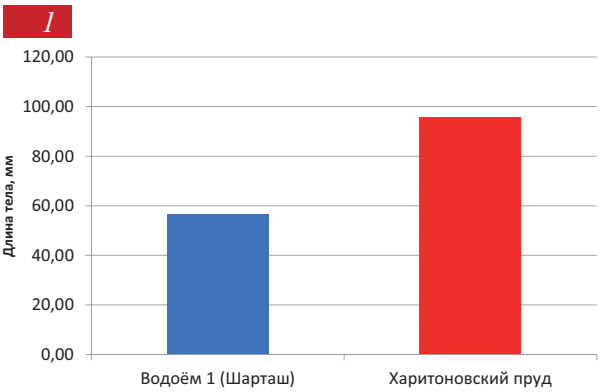
Более высокое разнообразие гидробионтов в водоёмах Шарташского лесопарка связано с более полными трофическими связями, которые обусловлены расположением прудов (примыкание к лесному массиву). В диете ротана присутствуют те виды, которые преобладают в среде и обладают достаточной подвижностью, чтобы привлечь рыбу, поэтому в Крайнем водоёме в диете ротана преобладают личинок стрекоз, а в Центральном – хирономиды (личинки комаров). При изучении выборки из Харитоновского пруда в пищеварительной системе ротана были обнаружены паразитические нематоды (см. рис. 2).

Ротаны в Центральном водоёме в среднем крупнее (95.67 мм), чем в Шарташском лесопарке (56.63 мм), что связано с прошлогодним замором в крайнем водоёме, вызванным сильной засухой 2022 года. В исследуемом водоёме Шарташского лесопарка популяция ротана представлена преимущественно молодыми особями. Установлено, что количество поедаемых ротанами беспозвоночных в водоёме Харитоновского парка выше по сравнению с Шарташским, что обусловлено более крупными размерами рыб в селитебной части города (см. рис. 4).

В Екатеринбурге ротан способен жить в широком диапазоне значений гидрохимических параметров (рН от 5.5 до 8). В одном из прудов, где не проводилось исследование диеты ротана, мы обнаружили единичных рыб при рН = 5.5. Такие низкие значения кислотности являются непригодными для большинства рыб, что говорит о высоком уровне адаптивности *Perccottus glenii*.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

- установлено, что таксономическое разнообразие беспозвоночных снижается в водоёмах, где встречается ротан;
- у ротана очень широкий пищевой спектр, он поедает те виды, которые преобладают в среде;
- установлено, что более крупные особи ротана потребляют большее количество беспозвоночных;
- ротан способен выживать в широком диапазоне значений гидрохимических параметров.



2

Таксон	Харитоновский пруд	Водоём 1 (Шарташ)
Хирономиды	+	+
Хабориды	-	+
Клопы	-	+
Грязевые поденки	+	+
Лютки	+	+
Настоящие стрекозы	-	+
Шаровки	+	-
Нематоды(паразитические)	+	-
Трубочники	+	-

Список литературы

1. Решетников А.Н. Поедает ли ротан *Perccottus glenii* (Perciformes: Odontobutidae) икру рыб и амфибий? *Вопр. ихтиологии*. 2008. Т. 48, № 3. С. 384–392.

2. Мамаев Б.М., Медведев Л.Н., Правдин Ф.Н. Определитель насекомых европейской части СССР. Учеб. пособие для студентов биол. специальности пед. ин-тов. 1976.

3. Чертопруд М., Чертопруд Е. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России. Litres, 2022.

4. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественное пресноводных). М.: Пищ. пром-сть, 1966.

Руководитель: Д.Л. Берзин, к.б.н., педагог высшей квалификационной категории дополнительного образования МБУ ДО «Городской детский экологический центр», г. Екатеринбург

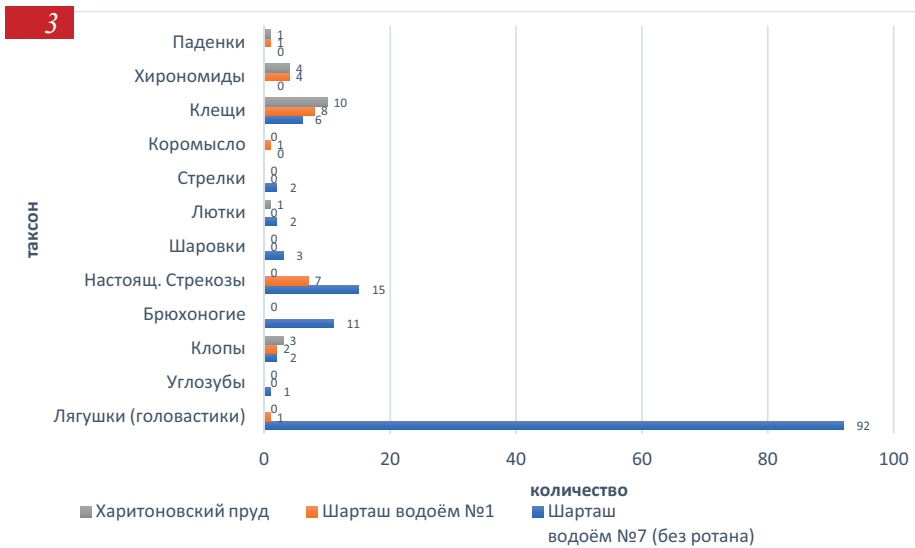
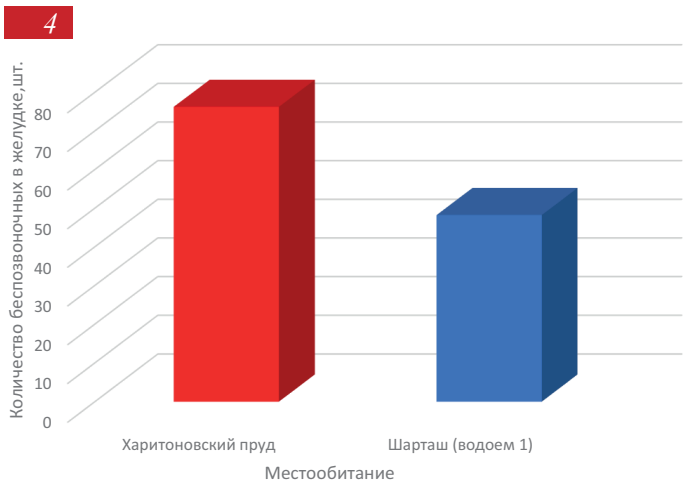


Рис. 1. Соотношение размера ротанов в двух местообитаниях

Рис. 2. Разнообразие таксонов беспозвоночных, обнаруженных в желудках ротана в двух местообитаниях

Рис. 3. Разнообразие и количество макробионтов в исследуемых водоёмах

Рис. 4. Количество макробионтов в исследуемых водоёмах



Определение систематического положения фоссилий из Ульяновской и Свердловской областей

И.А. Кичук, 5 кл.

Геологический клуб «Тропа», МАУ ДО ГДТДиМ «Одарённость и технологии», г. Екатеринбург

Летом и осенью 2023 года автором была отобрана коллекция образцов окаменелых остатков древней фауны из юрских отложений в Ульяновской области на правом берегу реки Волги, в 1 км от дер. Новая Беденьга, и из пермских отложений в Свердловской области, в Красноуфимском районе, в 4 км к западо-северо-западу от западной окраины г. Красноуфимска. Эти объекты являются легкодоступными и отличаются многообразием различной ископаемой фауны. Фауна Ундорского заповедника описана, а описание фауны Красноуфимского участка мной нигде не встречено.

Цель работы: изучение с последующим описанием коллекции ископаемой фауны скального выхода аргиллитов в Красноуфимском районе и сравнение с фауной Ундор.

Точки отбора образцов закоординированы: в Ульяновской области – 54°30'05.8" N, 48°24'28.5" E, в Свердловской области – 56°38'39.9" N, 57°41'49.1" E. Материал для исследований: один образец кораллов, два фрагмента трилобитов, три головоногих моллюска, две раковины брахиопод. При описании образцов использовались: научные справочники [1–3], линейка для замеров (измерения производились в сантиметрах), лупа.

Для изучения на первом этапе из коллекции были отобраны аммониты и белемниты. В ходе изучения коллекции ископаемой фауны из Ундор автором были определены следующие таксоны: тип Mollusca, класс Cephalopoda, подкласс Ammonoidea, отряд Ammonitida, семейство Virgatitidae (рис. 1). В Красноуфимском районе были найдены аммониты: тип Mollusca, класс Cephalopoda, подкласс Ammonoidea, семейство Brightia (рис. 2). Среди белемнитов в Ундорах и в Красноуфимском районе найдены: тип Mollusca, класс Cephalopoda, подкласс Colioidea, надотряд Belemnoidea (рис. 3).

Задача следующего этапа работы – определение систематической принадлежности брахиопод.

Список литературы

1. Барабошкин Е.Ю., Благовещенский И.В. Опорные разрезы верхней юры и нижнего мела района г. Ульяновска. Путеводитель экскурсий Пятого Всерос. совещ. «Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии» (27 и 28 августа 2010 г., г. Ульяновск). Ульяновск: УлГУ, 2010.
2. Давыдова В.И. Геоморфологические и геологические памятники природы Красноуфимского района (Свердловская область). В: Объекты палеонтологического и геологического наследия: Сб. науч. работ. Кунгур, 2013.
3. Данукалова Г.А. Палеонтология в таблицах. Метод. руководство. Тверь: ГЕРС, 2009.

Руководитель: С.Э. Борич, педагог дополнительного образования высшей категории МАУ ДО ГДТДиМ «Одарённость и технологии», г. Екатеринбург

*Рис. 1. Аммонит
из Ульяновской области*

*Рис. 2. Аммонит
из Свердловской области*

Рис. 3. Белемнит



Оценка численности иксодовых клещей на стоянках во время сплава по Мане и их заражённость возбудителями инфекций

С.Е. Кочкин, А.И. Денисова, 5 кл.

МАОУ «Красноярская университетская гимназия № 1 – Универс», г. Красноярск

Каждый год секция спортивного туризма организует сплавы по реке Мане. Обычно сплав проходит в первой половине лета. В этот период велика активность иксодовых клещей, которые являются переносчиками многих опасных инфекций – вирусных и бактериальных. Эти паразиты вызывают развитие таких болезней, как энцефалит, боррелиоз, анаплазмоз, эрлихиоз, туляремия, лихорадка Ку, риккетсиоз, крымская геморрагическая лихорадка. Очень важно знать не только численность клещей, но и болезни, которые они переносят.

В этом году сплав был организован с 1 по 12 июля от пос. Выезжий лог до Нарвы. Поставлена цель – оценить численность клещей на наших стоянках и степень их заражённости возбудителями инфекций. У нас было четыре стоянки. Каждая стоянка обследовалась на наличие клещей. Самыми продолжительными были стоянки на Биресуке и Голубевке.

Основным способом сбора и учёта клещей был метод «волокуши» [1]. Кусок вафельной ткани размером 60 × 100 см прикреплялся узкой стороной к палке (у нас это было весло). Сборщики протаскивали развёрнутый флаг перед собой или сбоку, регулярно осматривая его (рис. 1). Флаг должен максимально соприкасаться с травой, как бы скользить. Сами сборщики должны быть одеты в энцефалитные костюмы, перчатки. В промежутках между отрезками они делали остановки для осмотра одежды друг у друга. Обнаруженных клещей собирали пинцетом в пробирки. Самки и самцов садили отдельно. На рис. 2 хорошо видно, как различаются самки и самцы. Перед тем как осваивать стоянку участникам сплава, сборщики клещей проходили и обследовали территорию. Затем можно было разбивать лагерь.

В результате был собран 21 клещ. По нашим оценкам, это небольшое количество. Клещи распределялись неравномерно. На первой стоянке, в берёзовом лесу с низкотравной растительностью, был найден всего один клещ. Важно отметить, что погода была сырая. На второй стоянке клещи не найдены. На стоянке «Биресук» лагерь был разбит на четыре дня, и можно было увеличить маршрут сбора клещей. Стоянка отличалась высокотравной луговой растительностью, недалеко находится смешанный лес. На последней стоянке «Голубевка» клещи были сняты только с собаки, методом «волокуши» они обнаружены не были. Эту стоянку часто посещают рыбаки.

Все клещи были отданы в лабораторию «Центра гигиены и эпидемиологии в Красноярском крае» для выявления заражённости на семь возбудителей. Самцы исследовались отдельно и позже, на четыре возбудителя. Полученные результаты представлены в таблице.

Результаты исследования клещей

Возбудитель	Биресук				Голубевка, собака		
	Самки		Самцы		Самки		
	5 особей	5 особей	4 особи	4 особи	1 особь	1 особь	1 особь
РНК вируса клещевого энцефалита	–	–	–	–	+	–	–
ДНК <i>Borrelia burgdorferi</i> s.l. (боррелиоз)	+	+	+	+	+	+	+
ДНК <i>Anaplasma phagocytophilum</i> (анаплазмоз)	–	+	–	+	–	+	–
ДНК <i>Ehrlichia muris</i> , <i>Ehrlichia chaffeensis</i> (эрлихиоз)	–	–	–	–	–	–	–
ДНК <i>Babesia species</i> (бабезиоз)	–	–			–	–	–
ДНК <i>Rickettsia sibirica</i>	–	–			–	–	–
ДНК <i>Rickettsia heilongjiangensis</i>	–	–			–	–	–

Таким образом, в этом году и в начале июля в целом численность клещей оценивается как небольшая, но обращает на себя внимание 100 % заражённость возбудителем боррелиоза, на втором месте – анаплазмоз, и один выявленный клещ с возбудителем энцефалита.

Список литературы

1. Памятка по сбору иксодовых клещей. Режим доступа: <http://dnk-ural.ru/10-nauka/35-sbor-klecshei>

Руководитель: Т.С. Денисова, учитель биологии высшей категории МАОУ «Красноярская университетская гимназия № 1 – Универс», г. Красноярск



Рис. 1. Сборщики клещей

Рис. 2. Иксодовые клещи: самка и два самца

Всё дело в почве

К.О. Кривошеев, 4 кл.
БУ ДО «Обл СЮН», г. Омск

Летом прошлого года я первый раз побывал на Алтае. Домой мы привезли сувениры и разнообразные травяные сборы, чаи, растительные сиропы. Среди отдыхающих было много жителей Омска, Новосибирска, Красноярска, Кемерово. И все стремились приобрести лекарственные травы.

Мне стало интересно, почему именно в этом месте встречается столько лекарственных растений, ведь и Алтай и Омск находятся в похожих климатических и географических условиях [1]. Местные жители говорят, что всё дело в почве, которая ввиду холмистой местности не обрабатывалась, не разрушалась и смогла сохранить свой уникальный химический состав.

Мы поставили цель: сравнить почву Алтая и Омска, чтобы выяснить, какая из них лучше подходит для проращивания семян лекарственных растений.

Во время поездки на Алтай нам удалось собрать образцы лесной почвы в Алтайском селе, в лесном колке недалеко от Бийска и в лесу Белокурихи. В нашей Омской области мы также взяли образцы лесной почвы в Омском, Марьяновском и Азовском районах.

Мы проверили состав почвы, используя при этом методы, изучаемые на занятиях [2]. Измерили пять показателей: внешний вид, наличие воздуха, перегноя, минеральных солей, песка и глины. Наличие минеральных солей выявляли следующим методом: почву размешали с водой, дали время отстояться воде, затем небольшое количество воды поместили в стеклянную чашку и стали нагревать над огнём. Соли оставались по краям чашки в виде белого налёта.

Перегной выявлен в каждом образце почвы, меньше в почвах Азовского и Омского районов. Воздух, песок и глина есть практически во всех образцах. Почва, собранная в лесу около Алтайского села, отличалась от остальных наличием большего количества минеральных солей. Меньшее содержание минеральных солей имели почвы Бийска, Белокурихи и Марьяновского района. Самый маленький налёт из минеральных солей был у почвы Азовского и Омского районов.

Далее мы проверяли всхожесть семян гороха, иссопа и майорана во всех образцах почв. Семена приобретали в магазинах для садоводов. Горох был выбран как неприхотливое растение, а иссоп и майоран – лекарственные травы, произрастающие в дикой природе Алтая. Каждый образец почвы был разделён на три части. В одну мы сажали по 5 семян гороха, в другую – 20 семян иссопа, в третью – 20 семян майорана.

Семена гороха лучше всего взошли на почве, собранной в селе Алтайское, 19 см (рис. 1). На почве из Бийска и Марьяновского района всходы были ниже, но лишь на 2 см. На остальных видах почв горох рос хуже, не превышая 14 см.

Семена иссопа на почве Алтайского села, Бийска и Марьяновского района Омской области дали всходы на третий день. В остальных горшочках всходы появились на два дня позже. Такие же результаты наблюдали и с майораном, только первые всходы появились на восьмой день.

Получается, почвы Алтайского края отличаются по своему составу от почв Омской области [3]. Лекарственные травы действительно лучше всходят на образцах, привезённых с Алтая. Судя по моим данным, чем больше в почве минеральных солей, тем лучше на ней будут расти лекарственные травы. А раньше я думал, что главный показатель – это перегной (рис. 2).

На Алтай отдыхающие чаще всего приезжают на своих автомобилях. Мы разработали аромаинформатор для салона автомобиля. На нём разместили карту с проложенным маршрутом следования до с. Алтайского, с обратной стороны – правила сбора лекарственных трав. А внутреннюю фетровую часть аромаинформатора пропитали травяным настоем.

Список литературы

1. Почвы и земельные ресурсы Омской области. В: Атлас земель Омской области. URL: https://studbooks.net/2579808/prochie_distipliny/pochvy_zemelnye_resursy (дата обращения: 01.10.2023).
2. Вальков В.Ф., Денисова Т.В., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Плодородие почв: экологические, социальные и почвенногенетические особенности. Ростов н/Д: Изд-во Юж. федер. ун-та, 2013. 267 с.
3. Что такое плодородие почвы. В: Образовка. URL: <https://obrazovaka.ru/question/chto-takoe-plodorodie-pochvy-i-kakoe-znachenie-ono-imeet-236411> (дата обращения: 01.10.2023).



Рис. 1. Проверка почвы на всхожесть на ней семян гороха

Рис. 2. Проверка почв на содержание перегноя

Биотопическое распределение воробьинообразных птиц на территории Бунгарапско-Ажендаровского заказника

И.С. Кузнецов, 10 кл.

ГУДО «Кузбасский естественнонаучный центр «Юннат», МБОУ «Лицей № 89»,
г. Кемерово

Изучение распределения птиц по биотопам является основой для понимания межвидовых отношений. Несмотря на то что для каждого вида птиц предпочитаемые биотопы уже давно изучены, один и тот же вид в разных географических и климатических зонах предпочитает разные жизненные условия. На территории Бунгарапско-Ажендаровского заказника уже много лет ведётся кольцевание птиц, но работ по биотопическому распределению воробьинообразных птиц мы не нашли. В то же время знание о предпочитаемых условиях важно как для прогнозирования численности определённых видов, так и для их привлечения.

Цель работы: изучение биотопического распределения воробьинообразных птиц на территории Бунгарапско-Ажендаровского заказника.

Сбор информации для работы осуществлялся с помощью отловов паутинными сетями [1] (рис. 1) в Крапивинском районе Кемеровской области на территории ГПЗ «Бунгарапско-Ажендаровский» в 2022 году (периоды 03.06–05.07, 23.07–07.08, 17–18.09). Сети (12 шт., общая длина полотен 120 м) устанавливали в трёх биотопах: прибрежные ивняки, высокотравье, заросли ягодных кустов. Определение птиц проходило по справочнику-определителю «Птицы Сибири» [2] и книге «Птицы Кемеровской области» [3].

Всего отловлено 2395 птиц, 64 вида. Больше всего птиц зарегистрировано в прибрежных ивняках – 51 вид, в среднем 434 особи на одну ловушку. В высокотравье и у ягодных кустов зарегистрировано значительно меньшее количество птиц – 30 видов в высокотравье и 38 видов в ягодных кустах. Большинство видов было отмечено во всех исследуемых биотопах. Однако некоторые виды встречались лишь в одном из них. Только в ивняках были встречены 19 видов: белая трясогузка, гибрид белой и маскированной трясогузок, желтологовая трясогузка (рис. 2), малая жёлтая трясогузка, скворец, иволга, дроздовидная камышевка, толстоклювовая камышевка, пеночка-таловка, зелёная пеночка, малая мухоловка, обыкновенная горихвостка, синехвостка, дрозд-белобровик, ополовник, московка, вьюрок, гибрид белошапочной и обыкновенной овсянок, овсянка-крошка. Виды, отмеченные только у ягодных кустов: горная трясогузка, чернозобый дрозд, оливковый дрозд. Только в высокотравье зарегистрированы: бледная береговушка и индийская камышевка. В начале гнездового периода количество птиц во всех трёх биотопах примерно одинаковое с небольшим преобладанием в ивняках, но к июлю и августу число птиц в прибрежных ивняках стремительно возрастает. За всё время исследования количество регистрируемых птиц в ягодных кустах и высокотравье почти не изменяется. В сентябре отмечается небольшой спад количества птиц во всех биотопах по сравнению с августом.

Список литературы

1. Кольцевание в изучении миграций птиц фауны СССР (под ред. В.Д. Ильичёва). М.: Наука, 1976. 256 с.
2. Рябицев В.К. Птицы Сибири. Справочник-определитель. 2014.
3. Васильченко А.А. Птицы Кемеровской области. Кемерово: Кузбассвуиздат, 2004. 488 с.

*Руководитель: А.А. Ключева, педагог дополнительного образования
ГУДО «Кузбасский естественнонаучный центр «Юннат», г. Кемерово*



Рис. 1. Черноголовый чекан в паутиной сети

Рис. 2. Желтоголовая трясогузка

Эффективность разных субстратов для выращивания микрозелени гороха

М.Д. Кузнецов, Р.А. Костин, С.Ю. Орлов, 6 кл.
МБОУ СШ № 36, г. Красноярск

Микрозелень – это проросшая зелень съедобных растений в фазе первых двух настоящих листочков. В настоящее время огромное количество людей относится внимательно к своему здоровью, уделяя особое внимание здоровому питанию. В микрозелени содержится большое количество витаминов и микроэлементов. Помимо выращивания в промышленных масштабах, микрозелень легко можно вырастить в домашних условиях, не прикладывая особых усилий [1]. Для выращивания микрозелени не нужно много места, дорогостоящего оборудования, специальных навыков и больших финансовых вложений. Необходимы всего три вещи: лоток, грунт и семена.

Цель работы: выявить субстрат, лучше всего подходящий для выращивания микрозелени гороха в домашних условиях.

Для проведения исследования были выбраны три типа грунта:

- 1) тканевые салфетки (рис. 1);
- 2) почвогрунт из магазина (рис. 2);
- 3) керамзит (рис. 3).

Пластиковые контейнеры использовались как ёмкости для выращивания. Выращивание проводилось две недели.

По результатам работы самым эффективным грунтом оказался керамзит (высота растений 2 см). На почвогрунте микрозелень достигла 1.5 см высоты. Самый низкий результат оказался с тканевыми салфетками – 1.2 см.

Список литературы

1. Пошаговая инструкция по выращиванию микрозелени. В: Сити-фермер. URL: <https://city-farmer.ru/baza-znaniy/osnovy-rastenievodstva/novichku-o-siti-fermerstve/nachinayushhemu-siti-fermeru-poshagovaya-instrukciya-po-vyrashhivaniyu-mikrozeleni/> (дата обращения: 05.10.2023).

Руководитель:

*А.Н. Красновская, педагог дополнительного образования МБОУ СШ № 36,
г. Красноярск*

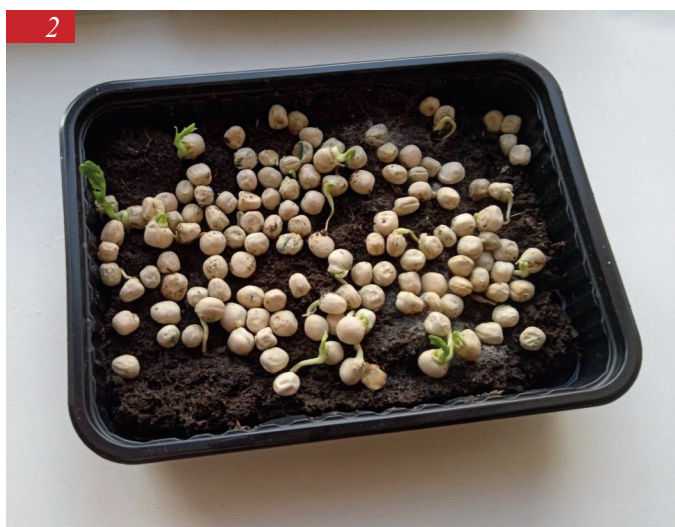


Рис. 1. Микрозелень гороха, выращенная на тканевой салфетке

Рис. 2. Микрозелень гороха на почвогрунте

Рис. 3. Микрозелень гороха на керамзите



Влияние органических и неорганических удобрений на рост злаковых и цветковых растений

Л.О. Кузнецова, М.К. Патрина, 5 кл.

Школа юного натуралиста КГБОУ ДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», г. Красноярск

Для того чтобы повысить урожайность и устойчивость растений к болезням и вредителям, опытные садоводы и огородники используют удобрения. При их грамотном применении можно ежегодно получать богатые урожаи, укреплять иммунную систему сельскохозяйственных культур и улучшать состояние почвы, из которой растения получают все необходимые вещества для своего развития. Если они отсутствуют или их не хватает, рост посевов замедляется. Они становятся слабыми, чаще страдают от вредителей, бактериальных или грибковых заболеваний [1, 2].

В уголке живой природы Красноярского краевого центра «Юннаты», в клубе зоологов «Родентия», есть 15 особей морских свинок. Мы решили проверить, можно ли их помёт использовать для получения органических удобрений.

Цель работы: исследование влияния органических и неорганических удобрений на рост зерновых и цветочных растений.

Исследование проводилось с ноября 2022 по февраль в 2023 года.

Во всех опытах было три варианта. Вариант 1 (контроль) – почва без добавок. Вариант 2 – почва с органическим удобрением (помёт морских свинок). Вариант 3 – почва с неорганическим удобрением «Фертика». Растения выращивались на подоконнике при температуре 18–24 °С, без дополнительного освещения.

Опыт 1. Начало эксперимента – 16 ноября 2022 года. Объект исследования – семена овса (400 зерновок в каждом варианте). Влияние удобрений сравнивали по биомассе растений (рис. 1).

Опыт 2. Начало эксперимента – 24 января 2023 года. В качестве объекта исследования использовали цветковое растение пеперомию туполистную (по три черенка в каждом варианте). Влияние удобрений сравнивали по укоренению черенков растений (рис. 2).

Опыт 3. Начало эксперимента – 3 марта 2023 года. В качестве объекта исследования взяли семена льна. Влияние удобрений сравнивали по биомассе растений.

В первом и третьем опытах по выращиванию овса и льна установили, что лучший результат по биомассе получен в варианте «органические удобрения», на втором месте – «контроль», на третьем – «неорганические удобрения» (рис. 3).

Во втором опыте выявили, что пеперомия туполистная укоренилась лучше в варианте «контроль» – 100 %. На почве с органическими удобрениями укоренилось 66 % растений. В случае с минеральными удобрениями растения не укоренились совсем.

В ходе работы мы узнали, что морская свинка – не только ласковый и замечательный питомец, но и источник бесплатного высококачественного удобрения. Все деньги, которые вы тратите на морскую свинку, возвращаются к вам в виде удобрений, которые вы можете использовать для выращивания растений. Наша гипотеза, что органические удобрения положительно влияют на рост растений, подтвердилась. Наилучший результат влияния органики на растения мы можем наблюдать по биомассе овса и льна.

Исследование имеет практическое значение: используя органику морских свинок, мы в течение всего года получаем зелёный корм для животных уголка живой природы. В нашем исследовании прослеживается процесс – замкнутый цикл.

Список литературы

1. Андреев А.М. Огородные секреты. Инструмент, удобрение, подкормки. М.: Эксмо, 2011. 192 с.
2. Возна Л.И. Почвы и удобрения. М.: Кладезь, 2015. 222 с.

*Руководитель: Л.И. Редькина, педагог дополнительного образования
КГБОУ ДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», г. Красноярск*



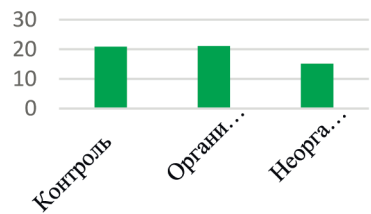
Рис. 1. Посев семян овса для опыта 1

Рис. 2. Подготовка черенков пеперомии для опыта 2

Рис. 3. Масса растений по вариантам



3 Опыт № 1. Масса растений овса (граммы)



Опыт № 3. Масса растений льна по вариантам (граммы)



Древнейшие папоротники урочища Арчекас

Д.А. Липилина, 11 кл.

МБУ ДО «ЦДОД», г. Мариинск, Кемеровская область

Папоротники появились миллионы лет назад. В то время они были широко распространены по всей Земле в виде огромных древовидных и травянистых растений, просуществовавших до начала мезозоя. Папоротники относятся к реликтовым растениям [1]. Способность приспосабливаться к окружающей среде позволяет древнейшему растению на планете произрастать в реках, болотах, озёрах, на обочинах дорог, на стенах домов и, конечно же, в лесах. Они способны выжить практически в любых условиях. Не исключением стал и Арчекасский кряж – уникальное место в Мариинском районе Кемеровской области [2]. Это горы Мелафировой подковы – системы невысоких вытянутых поднятий, возникновение которых связано с площадным вулканизмом, крайне редко проявляющимся в наши дни на поверхности планеты, и потому представляющих собой замечательные геологические памятники древней истории Земли.

Цель работы: изучение видового состава папоротникообразных урочища Арчекас.

Изучение видового состава папоротникообразных началось 15 июня 2021 года в рамках открытия экологической тропы «Тайны Арчекаса» во время экскурсии, которую провёл А.Н. Куприянов, профессор, д.б.н., председатель правления КРЭОО «Ирбис» (рис. 1). На территории Арчекасского кряжа по днищам логов и склонам восточной и северной экспозиции широко распространены берёзовые папоротниковые (орляковые) леса (рис. 2). Светлые леса – любимая среда обитания папоротника Орляк. Он отличается от других папоротникообразных тем, что любит расти в лесных массивах, там он лучше разрастается. Травянистое растение предпочитает песчаные почвы, но это не исключает его способности расти в других местах.

Арчекас имеет каменистые выходы: пестрота структуры сообществ объясняется разнообразием микроусловий на обнажениях. Безусловно, определённую роль играет фоновая растительность, окружающая обнажения. На Арчекасском кряже основным окружением являются мелколиственные леса, что определяет довольно высокую мезофильность данных местообитаний и создаёт условия для произрастания различных видов споровых растений: мхов и папоротников. Минимально представленная во флоре монтанная группа видов находит подходящие условия для произрастания именно на каменистых обнажениях. Прежде всего, это мелкие наскальные папоротники, которые селятся в нишах скал: *Cystopteris fragilis*, *Cystopteris sudetica*, *Cystopteris diskeiana*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Asplenium viride* (рис. 3). В Красную книгу Кемеровской области занесены папоротникообразные, в том числе Многоножка сибирская, произрастающая в урочище Арчекас [3]. Многоножка сибирская имеет длиннокорневищные, сильноветвящиеся и слабо вегетативно разрастающиеся спорофиты. Благодаря такой жизненной форме они почти не встречаются в трещинах скал, а поселяются на плоских карнизах с минимумом почвенного субстрата, часто бывают погружены в моховую дернину. Образуют небольшие скопления особей разного возраста. Спорофиты живут 16–30 лет, обладают слабой способностью к вегетативному размножению. Арчекасский кряж служит убежищем для многих растений и животных, в том числе для

редких и исчезающих «краснокнижников» [4]. Хвощи, папоротники и голосеменные представлены 7 семействами, что составляет 15.56 % от всей флоры Арчекаского края.

Список литературы

1. Буко Т.Е., Шереметова С.А., Куприянов А.Н., Чусовлянов Д.В., Кузьмина Е.А.. Новые и редкие виды сосудистых растений для флоры Кемеровской области. *Ботан. журн.* 2005. № 12. С. 1903–1907.
2. Буко Т.Е., Шереметова С.А., Куприянов А.Н., Лашинский Н.Н., Манаков Ю.А., Яковлева Г.И. Ключевые ботанические территории Кемеровской области. Кемерово, 2009. 112 с.
3. Красная книга Кемеровской области. Т. 1. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. 2-е изд., перераб. и доп. Кемерово: Азия принт, 2012. 208 с.
4. Куприянов А.Н., Куприянов О.А., Манаков Ю.А., Шереметова С.А. Материалы комплексного экологического обследования территории природного заказника «Арчекаский край». 2016.

Руководитель: Н.А. Аникина, почётный работник общего образования РФ, педагог дополнительного образования МБУ ДО «ЦДОД», г. Мариинск, Кемеровская область



Рис. 1. Открытие экологической тропы «Тайны Арчекаса». Экскурсию проводит А.Н. Куприянов

Рис. 2. Берёзово-орляковые леса Арчекаского края

Рис. 3. Заросли папоротников на каменистых склонах и осыпях



Территориальная привязанность большой синицы

К.С. Лихачева, М.А. Димитраки, 7 кл.

ГУДО «Кузбасский естественнонаучный центр «Юннат», МБОУ «Лицей № 89»,
г. Кемерово

Самым массовым видом птиц зимой на территории центра «Юннат» на кормушке является большая синица (*Parus major* L.). Для большой синицы в зимний период характерна высокая степень оседлости [1, 2], однако привязанность к занимаемой территории остаётся слабоизученной стороной сезонного поведения птиц этого вида.

Цель работы: изучение территориальной привязанности больших синиц в окрестностях ГУДО «Кузбасский естественнонаучный центр «Юннат».

Исследование проводили с сентября 2021 года по апрель 2023 года на территории центра «Юннат» на границе с Рудничным бором. Дважды в неделю проводили отлов и кольцевание птиц (всего 1798 больших синиц), в том числе цветными метками, которые кодируют дату их первой регистрации. Выполняли маршрутные учёты и фото- и видеосъёмку синиц в зимнее время на кормушках на территории центра «Юннат», в Рудничном бору (см. рисунок) и ближайших к центру «Юннат» дворах. При просмотре записей фиксировали общее количество подлётывших синиц, определяли их пол, вели учёт птиц с цветными метками.

По данным кольцевания удалось выяснить, что в сентябре–октябре большие синицы совершают кочёвки и почти не задерживаются на одном месте. С ноября, после образования постоянного снежного покрова перемещения синиц становятся менее активными, они стараются придерживаться одних и тех же дневных маршрутов. В зимнее время (декабрь–январь) большие синицы перемещаются между несколькими близко расположенными точками кормления и ночёвок. В это время доля меченых особей в наблюдаемой группе птиц на кормушке составляла до 91 %. При анализе данных маршрутных учётов и съёмок на разных кормушках удалось выяснить, что на дистанции в 350–500 м присутствие меченых птиц сокращается до 25 %, а в 800–1000 м – до 4 %. Больших синиц с цветными кольцами за пределами прилегающего Рудничного бора или в удалённых от места мечения кварталов города не обнаружено. По повторным поимкам (393 регистрации) окольцованных особей проанализирована привязанность больших синиц к местам зимовки в течение нескольких сезонов. Замечено, что многие особи каждый сезон возвращаются на одно и то же место зимней подкормки.

Список литературы

1. Гашков С.И. Биология большой синицы (*Parus major* L.) южной тайги Западной Сибири: Дис. ... канд. биол. наук. Томск, 2007. 189 с.
2. Юрлов К.Т. Изучение миграции Западной Сибири. В: Миграции птиц в Азии. Фрунзе, 1974.

Руководитель: А.А. Клюева, педагог дополнительного образования
ГУДО «Кузбасский естественнонаучный центр «Юннат», г. Кемерово



Окольцованная синица в Рудничном бору

Оптимизация метода влажных камер для изучения разнообразия миксомицетов

Д.К. Лотова, 9 кл.

МБОУ «Лицей № 130 им. академика М.А. Лаврентьева», лаборатория биологических исследований, г. Новосибирск

Миксомицеты – группа организмов разных таксонов простейших. Они на определённой стадии жизненного цикла имеют вид плазмодия – «слизистой» массы без твёрдых покровов (рис. 1). В основном миксомицеты обитают в тёмных и влажных местах в лесных сообществах. Питаются бактериями, грибами, а также простейшими. При неблагоприятных условиях плазмодии могут формировать покоящиеся стадии [1].

Цель исследования состояла в изучении возможностей оптимизации метода влажных камер для изучения протистов, обитающих на Салаирском кряже.

Мы использовали метод влажных камер, потому что он лучше подходит для выявления эпифитных миксомицетов [2, 3]. Также этот метод достаточно легко осуществим в условиях школьного помещения (биологической лаборатории) (рис. 2). В эксперименте кусочки коры лиственных и хвойных деревьев помещали в чашки Петри. На дно чашки клали фильтровальную бумагу для большего срока сохранения воды, в чашку заливали воду примерно до 2–3 мм высоты. Далее крышки не очень плотно закрывали для прохождения кислорода, чашки оставляли на два дня в тёмном месте. Затем проводили проверку влажных камер с помощью бинокулярной лупы каждый седьмой день культивирования. Итого было поставлено 8 чашек Петри с корой хвойных и столько же чашек с корой лиственных (см. рис. 1). По мере испарения влаги в чашки добавляли небольшое количество воды. На 3-й неделе культивирования полностью открывали крышки чашек Петри и в течение недели высушивали субстраты, затем вновь добавляли воду. Кратковременное высушивание субстратов позволило имитировать летние природные циклы дождей и засух.

По прошествии 10 недель на коре хвойных деревьев было замечено 8 колоний миксомицетов из 7 видов (*Arcyria cinerea* (Bull.), *Comatricha ellae*, *Licea kleistobolus*, *Paradiacheopsis fimbriata* (рис. 3), *Paradiacheopsis solitaria*, *Physarum aibum*, *Echinostelium apitectum*), а на коре лиственных было найдено 11 колоний миксомицетов из 7 видов (*Arcyria cinerea*, *Arcyria globosa*, *Badhamia panicea*, *Physarum cinereum*, *Physarum decipiens*, *Physarum gyrosum*, *Echinostelium apitectum*). Мы выяснили, что на число выявленных видов миксомицетов влияет длительность культивирования. В литературе рекомендовано культивировать кору древесных растений 1.5–2 месяца, тогда как наш эксперимент показал, что даже спустя 2.5 месяца могут появиться плодовые тела новых видов (*B. panicea*, *Ph. gyrosum*). Таким образом, при изучении видового состава эпифитных миксомицетов на коре древесных растений следует продлить культивирование миксомицетов методом влажных камер до 2.5–3 месяцев с имитацией периодов летней засухи. Изменение методики культивирования миксомицетов во влажных камерах будет способствовать более полному выявлению видов миксомицетов, обитающих в складках коры живых древесных растений.

Список литературы

1. Гмошинский В.И., Дунаев Е.А., Киреева Н.И. Определитель миксомицетов Московского региона. М.: Культурно-просветительский центр «Архэ», 2021. 88 с.
2. Gilbert H.C., Martin G.W. Myxomycetes found on the bark of living trees. *Univ. Iowa Stud. Nat. Hist.* 1933. V. 15, No. 3. P. 3–8.
3. Harkonen M., Ukkola T. Conclusions on myxomycetes compiled of twenty-five years from 4793 moist chamber cultures. *Stapfia*. 2000. V. 73. P. 105–112.

Руководитель: А.В. Власенко, к.б.н., зав. лабораторией микологии, альгологии и лишенологии ЦСБС СО РАН, г. Новосибирск

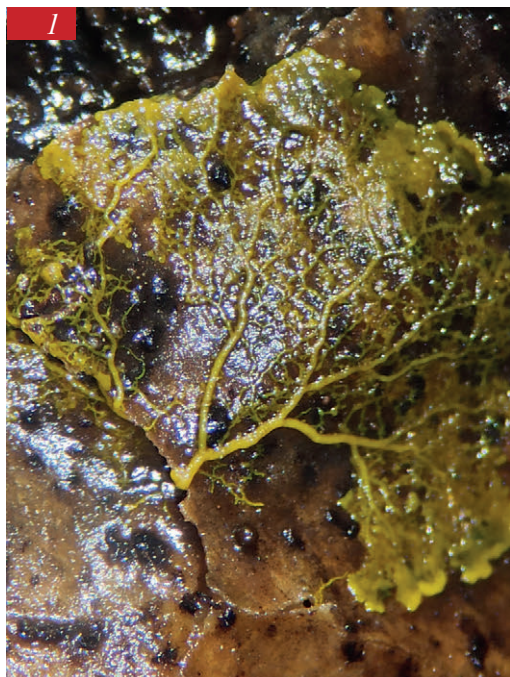


Рис. 1. Плазмодий в чашке Петри



Рис. 2. Работа в лаборатории биологических исследований Лицея № 130 им. академика М.А. Лаврентьева



Рис. 3. Миксомицет *Paradiacheopsis fimbriata*

Изучения питания и усвояемости пищи длиннохвостой неясыти

А.Р. Макосова, Т.Д. Варламова, 5 кл.

ГУДО «Кузбасский естественнонаучный центр «Юннат», г. Кемерово

В живом уголке центра «Юннат» живёт четыре вида сов: длиннохвостая неясыть, мохноногий сычик, сплюшка и болотная сова (рис. 1). Уже более года мы ведём наблюдения за совами и кормим их. Поведенческие реакции хищных птиц очень разнообразны. Совы – это птицы с «характером», хотя большинство людей считают их флегматичными. Особенно яркие поведенческие реакции у сов прослеживаются при принятии пищи. Переработка пищи пищеварительным трактом и её усвоение используются животными для восполнения энергетических затрат организма. К зимнему периоду у сов увеличивается пуховая часть пера и наращивается подкожный слой жира, потребность в пище увеличивается. Изучение питания птиц не может базироваться лишь на общих наблюдениях. Совсем другую картину в питании птицы мы наблюдаем при её содержании в комнатных или уличных вольерах. Один из способов, который достаточно точно определяет характер питания птицы и состав корма, – это «исследование по погадкам». Характерной особенностью сов и дневных хищных птиц, а также некоторых других является «срыгивание» не перевариваемых частей пищи в виде «погадок» (рис. 2). Срыгивают пищу и узко специализируемые ихтиофаги – скопа, бакланы, чайки, пеликаны, зимородки, отрывая кости и чешую рыб [1]. У неясыти объёмная глотка и широкий разрез рта, что позволяет ей глотать крупные куски своих жертв либо глотать жертву целиком. Кости жертв в погадках сохраняются лучше, практически не повреждаясь, что облегчает их определение и изучение. Кроме того, этимология слова «неясыть» берёт своё начало в древнерусском языке и обозначает «ненасытная», «прожорливая» [2].

Цель исследования: изучение особенностей питания и усвояемости пищи длиннохвостой неясыти по погадкам при содержании в зимовальной вольере.

Задачи: провести сбор и взвешивание погадок длиннохвостой неясыти; измерить линейные параметры погадок [3]; проанализировать состав погадок и сохранность костей скелета жертвы.

Сбор погадок в вольере проводится один раз в неделю. Собранные в вольере погадки помещаются в лоток с указанием даты сбора и времени. Погадка высушивается и далее выполняются измерения. После измерения линейных параметров и массы производится разбор погадки на составляющие. Все найденные костные останки очищаются и систематизируются. Данные заносятся в таблицу. Сбор погадок, измерения параметров и фотофиксацию мы ведём с ноября 2022 года.

За период наших исследований обмерена 21 погадка неясыти и изучено по составу костей 9 погадок. Минимальный линейный размер погадок по длине $L = 2.0\text{--}2.4$ см, по ширине $H = 0.9\text{--}1.2$ см. Максимальный размер: $L = 7.0\text{--}9.0$ см, $H = 2.6\text{--}3.0$ см. Из всех собранных погадок 11 имеют среднюю длину 3.8 см, что значительно меньше, чем в природной среде (5.8–8.8 см). Это объясняется тем, что в рацион неясыти входило больше «мягких» кормов (цыплята), чем «грубых». Состав погадок и сохранность костей показывают, что в железистом и мышечном

отделах желудка происходит основательная переработка жертвы. Под действием желудочного сока, ферментов (пепсиногены) и соляной кислоты полностью усваиваются мышцы, сухожилия, жировые отложения, внутренние органы и покровные ткани. При детальном осмотре костей и их идентификации мы заметили, что на костях отсутствует хрящевая ткань. В погадках от жертвы остаются только кости скелета и шерстный покров, всё остальное идёт на восполнение энергетических затрат организма птицы. Выяснено, что неясыть прячет большие куски своих жертв, закапывая их в опилки. Это доказывает сохранение врождённого инстинкта у сов при содержании в зимовальных вольерах. Также установлено, что сытая неясыть способна голодать не менее 7 дней при вольерном содержании. Эксперимент по расчёту массы съеденного корма по формуле (Коротков Д.В.) полностью подтвердился:

$$M_{\text{гол.крол.}} - 612 \text{ г} = M_{\text{съед.корма}} - 578.4 \text{ г}; \quad M_{\text{крысы}} - 259.3 \text{ г} = M_{\text{съед.корма}} - 236.1 \text{ г}.$$

Список литературы

1. Воронцов В.И., Кузьменко С.В. Определитель птичьих погадок и их содержимого. Учеб.-метод. пособие. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2013.
2. Фасмер М. Этимологический словарь русского языка: В 4 т. (Пер. с нем.). 3-е изд., стереотип. М.: Азбука-Терра, 1996. Т. 1. 576 с.
3. Сидорович А.А. Методология исследования позвоночных хищников: изучение питания. Учеб.-метод. пособие. Белорус. гос. ун-т, 2014.

Руководители: Д.А. Мясников, Н.К. Альмухаметов, педагоги дополнительного образования ГУДО «Центр «Юннат», г. Кемерово



Рис. 1. Неясыть длиннохвостая

Рис. 2. Разбор погадок

Сортоиспытание салата листового в условиях города Омска

Е.Р. Мануилова, 6 кл.
БУ ДО «Обл СЮН», г. Омск

Родина салата – страны Средиземноморья. Его выращивали древние греки, римляне и египтяне. Листья салата богаты витаминами, минеральными солями и органическими кислотами. Кроме того, в салате содержится больше, чем в других овощах, органических кислот – яблочной, лимонной, щавелевой, янтарной. В нём содержатся витамины С, К, фолиевая кислота, микроэлементы кальций, железо, натрий, медь, витамины группы В, йод. Благодаря этому салат получил широкое распространение и выращивается как в открытом, так и в защищённом грунте. Ежегодно селекционеры создают большое количество сортов салата, имеющих разные свойства и предназначенных для проращивания в разных условиях. Климатические условия в пределах г. Омска характеризуются резким снижением температуры воздуха и заморозками в конце лета, а также низкими ночными температурами в начале осени. Какой же сорт салата даст наибольший урожай в таких условиях?

Цель моей работы: определить наиболее перспективный сорт салата для выращивания в условиях г. Омска.

Сорта, участвующие в моем эксперименте: Барбадос, Кантри, Скороход, Лолло Росса, 4 сезона, Анапчанин. Выбранные салаты имеют декоративный вид и красивы как на грядке, так и на столе. Исследование я проводила с 10 июля по 9 сентября 2023 года на садовом участке в г. Омске. Салат выращивался на специально подготовленной грядке. Грунт для выращивания салата имел следующий состав: дерновая земля: перегной: песок = 2:2:1. Каждый сорт посадили на делянки, ограниченные верёвками.

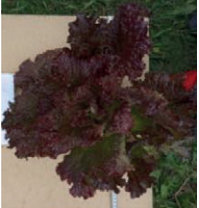
Фенологические наблюдения за ростом и развитием салатов мы вели по четырём показателям: появление всходов, появление настоящего листа, начало цветения, сбор урожая (см. рисунок). Всхожесть семян у разных сортов составила от 80 до 94 %. Начало роста настоящего листа у всех сортов салата отмечено на 9–10-й день. Начало цветения салата я отметила 2 сентября только у сортов Барбадос и Скороход. Последний сбор урожая салата произвели через 60 дней после всходов.

Все исследуемые сорта имели красивую красноватую с антоциановым оттенком окраску. Для оценки вкусовых качеств я провела дегустацию салатов. Дегустаторами были люди разного пола и возраста, всего 24 человека. Им предлагалось попробовать салат, описать вкус, отличительные особенности и внешний вид. Вкус у салатов разный – от нейтрального, как у сорта Кантри, до орехового, как у сорта Лолло Росса, и остро-горького, как у салата сорта Анапчанин (см. таблицу).

По результатам моего исследования все изученные сорта салата подходят для выращивания в условиях г. Омска. Лучшую всхожесть показали салаты Барбадос, Скороход и 4 сезона. Сорт «4 сезона» в нашем эксперименте дал самый большой урожай, средняя масса кочана составила 345 г. Наименьшая масса кочана оказалась у сорта Лолло Росса – 139 г. У остальных сортов салата масса кочана варьировала от 200 до 300 г.

По данным моего исследования, все заявленные в описании сортов салата характеристики соответствуют данным, полученным на экспериментальном участке в Омской области.

Руководитель: Ю.И. Кушнар, педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории БУ ДО «Обл СЮН», г. Омск

Сорт, размер, вес, оценка вкуса	Фото	Сорт, размер, вес, оценка вкуса	Фото
Барбадос 25 см 0.205 г «Очень вкусный»		Скороход 34 см 0.147 г «Вкус нежный»	
Кантри 34 см 0.214 г «Вкус не ярко выраженный, без горечи»		Лолло Росса 24 см 0.139 г «Вкус слегка ореховый»	
Анапчанин 20 см 0.153 г «Вкус с горчинкой»		4 сезона 38 см 0.345 г «Вкус нейтральный»	

Сбор урожая



Особенности разведения шиншилл на примере уголка живой природы гимназии № 1 – «Универс» г. Красноярск

И.А. Махинов, 5 кл.

МАОУ «Красноярская университетская гимназия № 1 – Универс», г. Красноярск

В декабре 2020 года мы с ребятами из нашего клуба «Юннаты Универса» посетили Краевой центр «Юннаты». Мне очень понравились шиншиллы. Всем родителям юннатов понравилась идея завести их в нашем живом уголке, и мы быстро нашли, где приобрести такого зверька. Через неделю у нас в живом уголке появилась шиншилла. Назвали её – Шуша. Ей было 2 месяца. Окрас – Белый Вильсон серебристая мозаика. Когда Шуше исполнился 1 год, мы задумались над разведением. Стали изучать информацию о размножении шиншилл. Оказывается, даже в знакомстве животных много нюансов. Например, если самке не понравится самец, она может его загрызть [1]. Нам в живой уголок предложили взять самца Шушика в возрасте 2 лет вместе с клеткой, и мы с радостью согласились.

Целью нашей работы стало создание условий для размножения шиншилл в живом уголке.

Мы поставили перед собой следующие задачи: изучить информацию о размножении шиншилл; создать условия для размножения шиншилл в уголке живой природы; выявить трудности при размножении шиншилл.

К знакомству шиншилл нужно отнестись очень серьёзно, ведь если сделать это неправильно, то они будут настроены воинственно друг к другу и потомство получить не удастся. Сначала мы поставили их клетки рядом для привыкания друг к другу (рис. 1). Зверьки стали проявлять интерес через решётку клетки – обнюхивать друг друга. Следующим этапом было купание в песке друг друга для привыкания к запахам соседа.

Далее посадили шиншилл вместе на пару часов и наблюдали за их поведением. Шушик проявлял к самке любопытство. А Шуша вела себя агрессивно, фыркала, не подпускала к себе самца. Затем мы поместили их в контейнер с песком и создали ситуацию для тесного общения (рис. 2). Потом оставили их вместе в одном домике на ночь. На следующий день шиншиллы сидели уже в домике вместе. Сложилась пара! Вместе ели корм, бегали в колёсике. Агрессии к друг другу не проявляли. Самец проявлял знаки внимания к самке. Период знакомства занял 22 дня.

После этого мы начали каждые 2 недели проводить взвешивание Шуши. По данным информационных источников, на 8-й неделе беременности становится точно ясно, что шиншилла беременна, ведь у неё увеличится вес и поведение будет необычным. Срок беременности у шиншилл обычно составляет 105–115 дней. По нашим подсчётам примерный срок родов выпадал на 7–17 марта 2022 года. Однако ближе к 17 марта вес у Шуши снизился. Мы отсадили её в отдельную клетку, но так и не дождались потомства. Возможно, имела место резорбция – процесс рассасывания эмбрионов, который происходит на ранних сроках беременности. Причиной резорбции могут быть стресс, недостаток питания, температурный режим, гормональные сбои.

На летних каникулах шиншиллы жили у меня дома. Они играли, бегали, фыркали друг на друга, но агрессивно настроены не были. Потом снова переехали из

дома в живой уголок. Вес после пребывания у меня дома снизился. Мы взвешивали Шушу регулярно, пока в декабре она не стала наотрез отказываться идти на руки, забиваясь в трубу, откуда её было не достать. Её поведение не предвещало беременности. Она ела как обычно, но в руки не шла, фыркая и прячась. Но тут нас ждал сюрприз – 19 февраля 2023 года родился малыш шиншиллы (рис. 3). Это было неожиданно, если учесть, что с 1 декабря Шуша не давала себя взвешивать и брать на руки. Очевидно, это один из показателей, что шиншилла беременна. Ей хотелось спрятаться, чтобы никто её не трогал.

Детёныш родился в клетке-витрине, и мы сразу же его и Шушу пересадили в отдельную большую клетку с частыми прутьями, чтобы малыш не мог сбежать. Средний вес только что родившегося щенка по информационным источникам составляет около 50 г. У нас родился детёныш весом 54 г. Щенки рождаются полностью сформированными: тельце покрыто шерстью, имеются зубки, глазки уже открыты. Со второго дня жизни они начинают следовать всюду за матерью, а уже на пятый день пробуют взрослые корма. Когда нашему малышу будет 2 месяца, мы планируем отсадить его от мамы Шуши для самостоятельной жизни.

Хотя практически все признаки беременности Шуши прошли для нас незаметно и появление детёныша Шушиков оказалось сюрпризом, тем не менее мы добились положительных результатов в своём исследовании. Итак, в нашем случае привыкание внутри пары шиншилл произошло быстро, а потомство появилось только спустя год совместного проживания.

Для начинающих заводчиков шиншилл мы советуем набраться терпения, уделить внимание знакомству, мониторингу веса, наблюдению за поведением.

Список литературы

1. Разведение шиншилл. [Электронный ресурс]. <https://nalugah.ru/zhivotnovodstvo/shinshilly/sparivanie-razmnozhenie-i-ssazhivanie-shinshill.html> (дата обращения 02.02.2022).

Руководитель: Н.В. Трямкина, педагог дополнительного образования МАОУ «Красноярская университетская гимназия № 1 – Универс», г. Красноярск

Рис. 1. Первые дни знакомства шиншилл

Рис. 2. Совместное купание шиншилл как этап знакомства

Рис. 3. Новорождённый шиншиллёнок



2



3



Влияние улиток катушек и меланий на экологическое состояние мини-экосистемы аквафлорариума

Д.Р. Медведева, 4 кл.

МБУДО НР «Станция юных натуралистов», р.п. Краснообск, Новосибирская область

Аквафлорариум представляет собой декоративный объект в виде миниатюрной водной экосистемы с растениями [1]. В такой экосистеме важно правильное соотношение разнообразия и количества живых организмов и объёма их местобитания [2]. В аквафлорариуме для обеспечения эстетичного состояния объекта необходимы животные, в том числе моллюски. Они обеспечивают «чистоту» маленькой водной экосистемы, поедая зелёный налёт из микроскопических водорослей с поверхности стекла и отмирающие части растений [3]. В наших аквариумах живут моллюски катушка роговая и мелания песчаная.

Цель работы: выявить влияние улиток катушек и меланий на эстетичный вид и экологическое состояние аквафлорариумов.

Для этого были оформлены пять аквафлорариумов в сосудах объёмом 3.5 литра (рис. 1). Растения в них помещены одинаковые. В двух ёмкостях находились катушки роговые, в двух других – мелании песчаные. Один аквафлорариум контрольный – без улиток. Для сравнения эстетичного состояния и удобства наблюдения за моллюсками в одной из ёмкостей с улитками в качестве грунта использовался песок, в другой – мелкие камни.

В ходе эксперимента мы применяли методы наблюдения и сравнения. Ежедневно проводили подсчёт потомства улиток, анализировали поведение моллюсков, изменения в росте растений, внешний вид аквафлорариумов (рис. 2). Следили за объёмом воды и добавляли её по мере испарения.

Через четыре месяца в первом аквафлорариуме с меланиями (М1) выжили 3 взрослых моллюска, потомство составило 17 молодых улиток, растения разрослись, на вид – здоровы. В М2 выжили все 4 взрослых мелании, дав потомство в количестве более 30 особей, рост растений оказался больше, чем в предыдущей ёмкости.

Экосистемы аквафлорариумов с катушками выглядели значительно хуже: все взрослые особи и большая часть потомства погибли. Выжило незначительное количество молодых улиток: 6 – в первой ёмкости, 4 – во второй. Растения увеличились в размере, но имели загнивающие стебли; стенки сосудов на четверть поверхности покрылись зелёным налётом.

В контрольном аквафлорариуме без улиток рост черенка филодендрона был более интенсивным, чем во всех остальных, но роголистник и яванский мох имели загнивающие стебли. Стенки сосуда заросли водорослями незначительно (два пятна диаметром от 3 до 4 см), осадка (детрита) на дне было больше, чем в аквафлорариумах с улитками, что портит внешний вид.

Таким образом, самым оптимальным вариантом в данном опыте оказался аквафлорариум с меланиями и мелкими камнями (рис. 3). Мелании, будучи более живучими, справились с функцией чистильщиков лучше. Аквафлорариумы с этими моллюсками имели более эстетичный вид и благоприятное состояние, несмотря на то что катушки вели более активный образ жизни. Поэтому в качестве чистильщиков аквариума лучше выбирать меланий песчаных, а в качестве грунта – камни фракцией 5–8 мм.

Список литературы

1. Флорариумы – секреты стеклянного сада. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://ozelenitel-nn.ru/index.php/2015-02-17-11-04-38/22-2> (дата обращения: 10.09.2022).
2. Мюллер А.С. Прикладная аквариумистика. М.: Феникс, 2009. 160 с.
3. Аквариумные улитки. Виды. Размножение. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://aquanote.ru/akvariumnie-ulitki-vidi-razmnojenie.html> (дата обращения: 10.09.2022).

Руководитель: М.Ф. Бем, педагог дополнительного образования МБУДО НР «Станция юных натуралистов», р.п. Краснообск, Новосибирская область

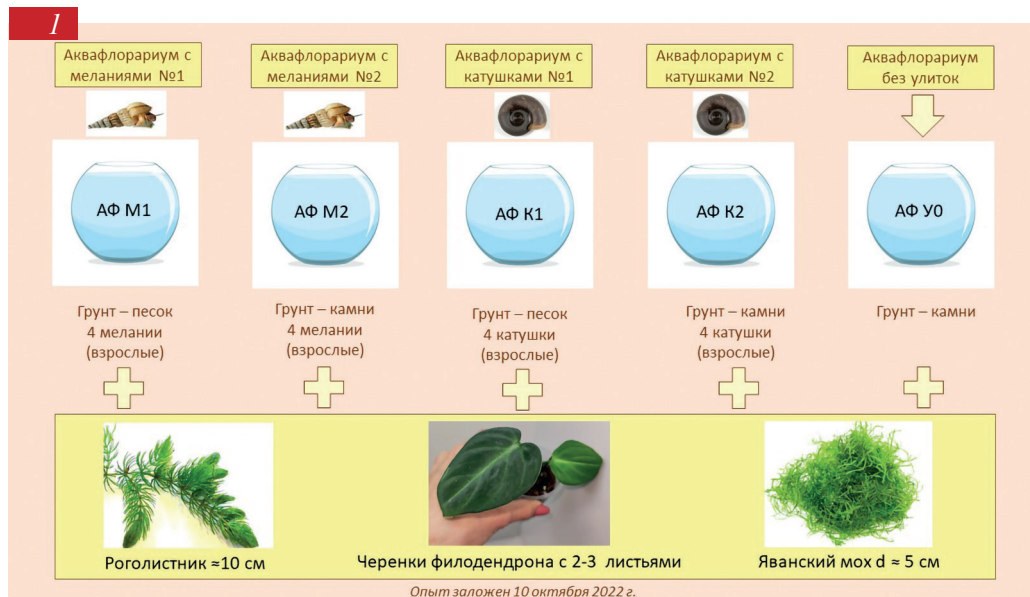


Рис. 1. Схема опыта с аквафлорариумами

Рис. 2. Наблюдение за обитателями аквафлорариума, поиск и подсчёт потомства улиток

Рис. 3. Аквафлорариум АФ М2 на выставке в детском ботаническом саду СЮН

Эффективность ультразвуковой и минеральной стимуляции прорастания семян

Н.Р. Набока, 6 кл.

КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул

Современное производство сельскохозяйственной продукции неразрывно связано с использованием ресурсосберегающих технологий. Прогрессивные агротехнические приёмы направлены на экономию различных затрат. Качество и количество получаемой продукции напрямую зависят от технологий, которые способствуют оптимальной реализации генетического потенциала растений. Особое внимание следует уделять применению экологически безопасных методов [1, 2].

Цель работы заключалась в поиске наиболее действенного способа стимуляции прорастания семян. На примере горчицы белой (*Sinapis alba*) изучена стимуляция прорастания семян ультразвуком (УЗ) и минеральными элементами карельской шунгитовой крошки.

Исследования проведены в лаборатории экологического центра в период 2022–2023 годов. Опытные группы имели различия в условиях проращивания: К (контроль) – семена увлажняли водой; О₁ (опыт) – семена увлажняли настоящей шунгитной водой; О₂ – семена обрабатывали УЗ, далее увлажняли водой из УЗ ванны; О₃ – обрабатывали шунгит УЗ, далее семена увлажняли водой из УЗ ванны; О₄ – одновременно обрабатывали семена и шунгит УЗ, далее семена увлажняли водой из УЗ ванны. Определены оптимальные значения посевных качеств семян, показатели интенсивности и симметричности роста проростков [3].

Энергия прорастания (первый этап определения всхожести) оценивалась на 3-и сутки. Во всех группах семена дружно проросли. При визуальной оценке проростки семян первой опытной группы отличались хорошо развитыми зародышевыми корешками и первичными семядольными листочками (рис. 1 и 2).

Высокий процент всхожести семян (7-е сутки) отмечен в случаях использования настоя шунгитовой воды и проведения одновременной УЗ-обработки семян и минерала. Традиционное проращивание семян показало самый низкий результат всхожести. Обработка УЗ либо семян, либо шунгитовой крошки, отдельно друг от друга, в равной степени повлияла на всхожесть в сравнении с контрольной группой, но не выявила преимуществ какого-либо из вариантов.

Оценка степени развития отдельных органов проростка показала превышение показателя средней длины ростка в первой опытной группе по сравнению с контрольной на 32.8 %. В группе семян, пророщенных на шунгитовом настое, установлен самый высокий коэффициент симметрии. Оптимальная симметричность прорастания выявлена в случае одновременной УЗ-обработки семян и минерала.

Все виды предпосевной обработки семян оказали воздействие на процессы прорастания. При этом на 3-и сутки эффект стимуляции семян не выражен. Проращивание семян на настоящей шунгитовой воде и при комплексной ультразвуковой обработке семян и минерала на 7-е сутки показало наилучший результат. Проращивание на настоящей шунгитовой воде способствовало ультрараннему получению максимально длинных ростков. При одновременной обработке УЗ семян и минерала можно ожидать высокую урожайность. Таким образом, для ультраран-

него получения микрозелени в домашних условиях рекомендуется проращивать семена на воде, настоянной на шунгитовой крошке. В сельскохозяйственной практике лучше проводить комплексную обработку семян и природного минерала.

Список литературы

1. Баранова Т.В., Калаев В.Н., Воронин А.А. Экологически безопасные стимуляторы роста для предпосевной обработки семян. *Вестн. Балт. федер. ун-та им. И. Канта*. 2014. Вып. 7. С. 96–102. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheski-bezopasnye-stimulyatory-rosta-dlya-predposevnoy-obrabotki-semyan/viewer> (дата обращения: 11.09.2023).
2. Бахчевников О.Н., Брагинец А.В., Нозимов К.Ш. Перспективные физические методы стимулирования прорастания семян. *Достижения науки и техники АПК*. 2022. Т. 36, № 7. С. 56–66. URL: <http://agroapk.ru/2022-g/234-archive/07-2022/4331-2022-07-09-ru> (дата обращения: 05.09.2023).
3. Алексейчук Г.Н., Ламан Н.А. Физиологическое качество семян сельскохозяйственных культур и методы его оценки. Мн.: Право и экономика, 2005. 48 с. URL: https://bio.spbu.ru/staff/pdf/2005_metod%20ocenki%20semyan.pdf (дата обращения: 06.09.2023).

*Руководитель: Е.С. Ашенбреннер, педагог дополнительного образования
КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул*



Рис. 1. Проростки Sinapis alba на настоянной шунгитовой воде, третьи сутки

Рис. 2. Проростки Sinapis alba после комплексной обработки ультразвуком семян и шунгита, третьи сутки

Окрасочный полиморфизм сизого голубя (*Columba livia*) в городе Барнауле

А.В. Наумова, 11 кл.

КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул

Сизый голубь (*Columba livia*) с давних времён стал спутником человеческих поселений. В связи с его распространённостью учёные проявляют интерес к данному виду птиц. Изучение сизого голубя, в том числе его полиморфизма, стало предметом различного рода исследований. Одним из подходов к данному вопросу является генетический, обращающий внимание на то, что птицы, имеющие более тёмную окраску, чем исходный «дикий» тип, демонстрируют большую выживаемость и агрессивность в городских условиях [1]. Другим подходом является привязка окрасочных морф к способности накопления в оперении серьёзных загрязнителей окружающей среды – тяжёлых металлов, которые легко образуют химические комплексы с пигментами в перьях голубей [2]. Данный процесс, как предполагают учёные, отвечает за изменение окраски – цвет оперения становится темнее и насыщеннее.

Хотя наш город лишён крупных источников загрязнения (заводы, производственные комплексы), экологическая обстановка, в том числе городских экосистем, подвержена постоянным колебаниям. В связи с этим поставлена цель – провести учёт сизых голубей городской территории, а также проанализировать привязку к конкретным урбанистическим площадкам. В задачи исследования входило выяснение влияния различных видов антропогенной нагрузки на частоту встречаемости отдельных морф окраски оперения сизых голубей, обитающих на урбанистической территории, и уточнение распределения фенотипического признака в общей черте города.

Исследования проведены в летне-осенний период 2023 года. Материалом для работы послужила популяция сизого голубя г. Барнаула. Наблюдение за группами проводили в различных точках города (рис. 1). Определение и подсчёт морф выполняли по фотографиям в условиях лаборатории детского экологического центра. Статистическую обработку проводили в программе Microsoft Excel.

В г. Барнауле у синантропного голубя (общее учтённое количество – 999 гол.) выделено несколько основных морф окраски: чёрная, чёрно-чеканная, сизая, белая, коричневая и категория «прочие», включающая варианты окраски с признаками породной принадлежности. Графическое представление полученных данных указало на одновременное преобладание чёрно-чеканной (42.8 %) и сизой (37.3 %) окраски в общем объёме городской популяции (рис. 2). Сравнительно меньше в г. Барнауле учтено меланистов – 11.3 %. Распространение белых, коричневых и голубей с «гибридной» окраской оперения находилось на уровне 2–4 %. Для сравнения: доля распространения морф в городской зоне Оренбургской, Челябинской областей, Республик Башкортостан и Удмуртской, по данным исследователей, составила: чёрно-чеканных – 82–92, 59–60, 95 и 90–95 % соответственно, сизых – 5, 6–24, 3 и 4–10 %. В разные годы в Ивановской области голубей с чёрной окраской отмечалось от 12.4 до 13.5 %.

Анализ потенциальной антропогенной нагрузки (транспортная и торговая развязка, регулярная подкормка, зоны сбора ТКО, густонаселённость и др.) не выявил зависимости между соотношением окрасочных морф и воздействующим фактором в структуре отдельных урбанистических площадок (рис. 3).

Преобладание чёрно-чеканной окраски сизого голубя в урбанизированной среде обоснованно отражает явление высокой антропогенной нагрузки. В то же время сравнительный уровень меланистической окраски и степень распространения ди-кой (сизой) морфы указывает на тенденцию сохранения зелёных зон или природных ландшафтов в развитой городской среде.

Список литературы

1. Обухова Н.Ю., Креславский А.Г. Городские голуби: полиморфизм и стратегии выживания. *Природа*. 2016. № 9. С. 42–50.

2. Нода И.Б., Пономарев В.А., Клетикова Л.В., Пронин В.В., Якименко Н.Н., Мартынов А.Н. Содержание тяжелых металлов в органах и тканях птиц-урбофилов. *Успехи соврем. науки и образования*. 2016. Т. 2, № 3. С. 141–146.

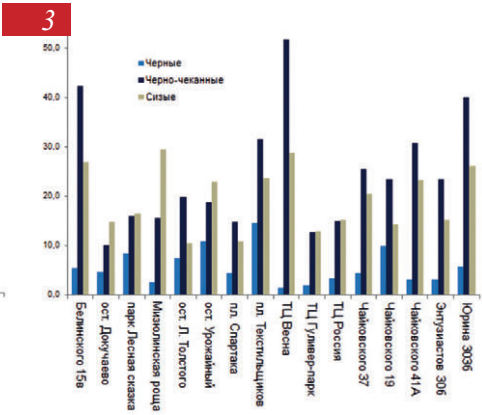
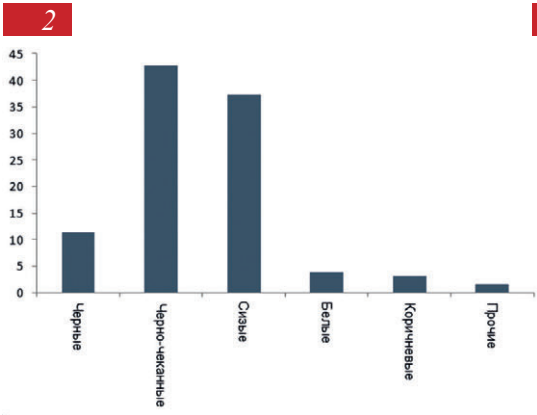
Руководитель: Е.С. Ашенбреннер, педагог дополнительного образования КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул;
А.Д. Лященко, педагог дополнительного образования КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул



Рис. 1. *Columba livia* на городской детской площадке

Рис. 2. Соотношение окрасочных морф *Columba livia* в Барнауле

Рис. 3. Соотношение окрасочных морф *Columba livia* в структуре отдельных городских площадок



Определение степени загрязнения воды в озёрах города Барнаула методом автографии

С.А. Помазенко, 11 кл.

МБОУ «Гимназия № 5», КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул

В настоящее время деятельность человека всё чаще проявляется в загрязнении окружающей среды. В первую очередь это отражается на состоянии атмосферы и гидросферы. В промышленных районах концентрации загрязняющих веществ достигают подчас пороговых значений, т. е. смертельных для многих организмов. Высока антропогенная нагрузка на водоёмы, расположенные в городской среде. В загрязнённых прудах, озерах и реках, потерявших способность к самоочищению, вода обеднена кислородом, а донные отложения представляют собой ядовитый, сильно восстановленный субстрат. Такая среда часто непригодна для жизни донных животных [1].

В связи с этим целью данной работы является определение степени загрязнения воды в озёрах г. Барнаула методом автографии.

Материалом для работы послужили пробы воды и грунта следующих озёр, расположенных в черте г. Барнаула: Школьное, Лапоть, Лебяженское, Голубое, Лесхозное. Сбор проб проводился путём однократного отбора определённого количества воды и ила в период с 5 по 25 августа 2023 года. Пробы воды и ила собирались на расстоянии 1 м от берега.

Исследования проводились с использованием комплекса физико-химических и биоиндикационных методов по оценке состояния воды. Из физических показателей исследовались: температура, прозрачность, цвет, запах. В качестве химического показателя – рН воды.

Анализируя полученные физико-химические данные по пробам воды, можно отметить, что минимальная её температура в исследуемых озерах составила +18 °С (оз. Голубое), максимальная – +23 °С (оз. Лебяженское, оз. Школьное). Максимальная прозрачность воды составила 24 см (оз. Голубое), минимальная – 15 см (оз. Школьное). Цвет воды во всех водоёмах прозрачный, кроме оз. Школьного, которое имеет зеленоватый оттенок воды. Запах в водоёмах слабый, речной.

Результаты исследования водородного показателя выявили следующее. Озеро Школьное: рН = 5, оз. Голубое и оз. Лесхозное: рН = 6, оз. Лапоть: рН = 6.5, оз. Лебяженское: рН = 7. По литературным данным, величина рН воды водоёмов хозяйственного, питьевого, культурно-бытового назначения регламентируется в пределах 6.5–8.5. Во всех озерах, кроме оз. Школьного, значение водородного показателя находится в пределах нормы.

В целом исследование физико-химических параметров воды в указанных водоёмах характеризует их состояние как удовлетворительное.

Далее было проведено исследование проб ила методом автографии на фотобумаге. Оно основано на восстановлении бромистого серебра, находящегося в эмульсии засвеченной фотобумаги, восстановительными веществами изучаемого субстрата – в данном случае ила. Аэробные бактерии цвета фотобумаги не изменяют, она остается практически белой. Слабоокрашенная поверхность на фотобумаге соответствует тем местам субстрата, где преобладают окислительные процессы.

Это наблюдается на фотоаппликации пробы № 3 (оз. Лесхозное). Слабая окраска наблюдается в культурах плектридий [2] (рис. 1).

Восстановительные и окислительные участки на фотобумаге во всех пяти пробах четко различаются по цвету. Более тёмные пятна свидетельствуют о высокой концентрации восстановительных веществ – продуктов жизнедеятельности. Чёрные восстановленные участки фотобумаги, как правило, соответствуют скоплениям продуктов жизнедеятельности микроорганизмов вокруг мёртвых органических остатков, где условия для развития анаэробов оказались благоприятными. Это наблюдается в пробах № 1 (оз. Школьное) и № 2 (оз. Лапоть) (рис. 2). Такое окрашивание могут давать сульфатредуцирующие бактерии, выделяющие сероводород. Менее густая коричневая окраска пятен наблюдается в культурах клостридий, выделяющих метан. Это можно наблюдать в пробах № 4 (оз. Лебяженское) и № 5 (оз. Голубое) (рис. 3).

Таким образом, анализируя данные, можно отметить, что в прибрежной зоне развивались восстановительные (анаэробные) процессы в следующих озёрах: Школьное, Лапоть, Лебяженское, Голубое. Для оз. Лесхозного характерны окислительные процессы (аэробные), что может быть связано с меньшим количеством мёртвых органических остатков и большим содержанием кислорода.

Список литературы

1. Вершинин В.Л. Экология города: учеб. пособие. 2-е изд., испр. и доп. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. 88 с.
2. Биотестирование: методические указания по выполнению лабораторных работ (сост. С.Д. Борисова). Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2015. 64 с.

Руководитель: Е.И. Огорокова, учитель биологии МБОУ «СОШ № 75», педагог дополнительного образования КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул

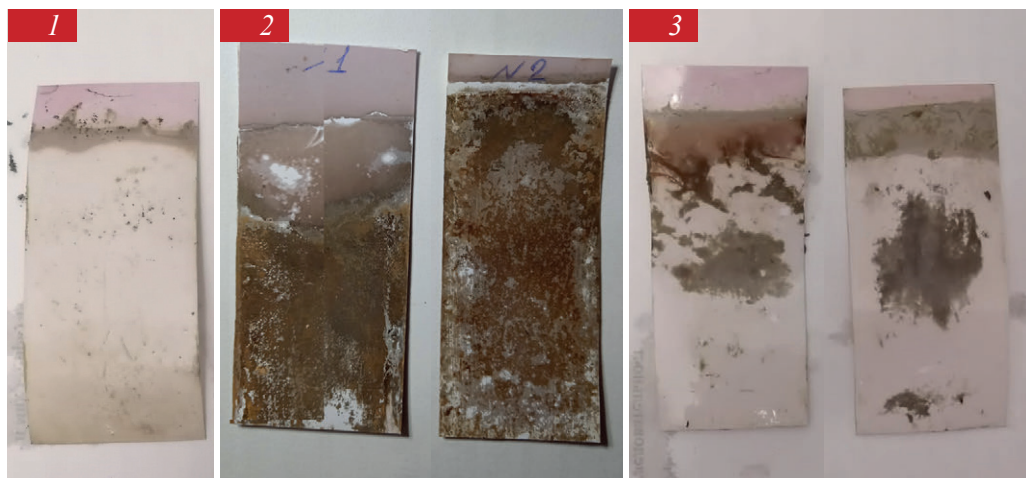


Рис. 1. Фотоаппликация оз. Лесхозного

Рис. 2. Фотоаппликации оз. Школьного и оз. Лапоть

Рис. 3. Фотоаппликации оз. Лебяженского и оз. Голубого

Состояние популяции наперстянки крупноцветковой (*Digitalis grandiflora*) в окрестностях памятника природы «Скала Четыре Брата»

Д.А. Посысаева, 10 кл.

МБОУ «Белокурихинская СОШ № 2», г. Белокуриха

Природа разнообразна, но некоторые виды растений и животных исчезают, во многом по вине человека. Для сохранения редких видов растений и животных создаются заповедные особо охраняемые природные территории. «Скала Четыре Брата» – памятник природы краевого значения в окрестностях г. Белокуриха Алтайского края, пользующийся популярностью у туристов и местных жителей. Однако не все отдыхающие могут просто наслаждаться природой и любоваться растениями не срывая их. По этой причине растения погибают, и популяции сокращаются в численности. В ходе мониторинга территории памятника природы краевого значения выявлены места произрастания наперстянки крупноцветковой (рис. 1).

Цель работы: изучение территории произрастания и состояния популяции наперстянки крупноцветковой (*Digitalis grandiflora*).

Полевые исследования проводились в июле 2022 года. Для проведения описаний растительных сообществ мы в произвольном порядке выделяли границы участка (10×10 м), в пределах которых растительный покров выглядит однородным, где закладывали по три пробные площадки размером 1 м² для количественного подсчёта исследуемых видов.

Для определения плотности популяции растения в разных условиях были выбраны два экспериментальных участка: один – в глубине берёзово-соснового леса, а второй – на обочине дороги. Выявлено, что на участках, расположенных вдоль дороги, плотность популяций значительно выше: средняя плотность популяции наперстянки крупноцветковой на участках в лесу – 2 особи на 1 м², а на участках вдоль дороги – 22.7 особи на 1 м². Это обусловлено различиями в географическом положении популяций, а именно: открытой местностью, свободным доступом солнечных лучей, которые не задерживаются древесными растениями, по сравнению с популяцией, расположенной в глубине леса.

Провели изучение стадий развития наперстянки крупноцветковой (рис. 2). На солнечной стороне дороги быстрее проходят фазы от цветка до образования семенных коробочек, поэтому на этом участке плоды на растениях уже завязались.

Биометрические измерения выполняли путём подсчёта и замеров обычной линейкой – измеряли высоту стебля. Подсчитывали количество цветков, бутонов на каждом растении. Численность растений определяли путём подсчёта числа растений на площадке. В глубине леса средний показатель высоты стебля наперстянки составляет 60.2 см. Среднее количество цветков равно 6.3, бутонов – 3.8, а отцветших особей – 2.8. Показатели на участках вдоль дороги значительно выше. Так, средний показатель высоты растения составляет 69.1 см. Среднее количество цветков – 7.6. Средний показатель количества бутонов, наоборот, уменьшился – 2.2. Заметно увеличилось среднее количество отцветших особей – 10.8.

Исследование показало, что популяции наперстянки крупноцветковой, расположенные в глубине леса и на открытой местности вдоль дороги, значительно отличаются друг от друга, так как на них влияют в разной степени такие экологические факторы, как свет, температура, влажность и антропогенное воздействие. При хорошем освещении растения крупнее, больше плодоносят и вырастают выше. В глубине берёзово-осиново-пихтового леса наперстянка произрастает в тени и в условиях антропогенной нагрузки: по всей территории памятника природы проходят туристические тропы, которые часто используются не только пешеходами, но и мотоциклистами. Такое воздействие уплотняет почву и делает территорию менее комфортной и пригодной для жизни редкого растения. В этих условиях средние показатели популяции наперстянки крупноцветковой заметно ниже.

Руководитель: И.Н. Кудинова, учитель географии МБОУ «Алтайская СОШ № 5», Алтайский район, Алтайский край, руководитель эколого-краеведческого кружка «Я – исследователь!»



Рис. 1. Наперстянка крупноцветковая (Digitalis grandiflora)

Рис. 2. Мониторинг популяции наперстянки крупноцветковой



Изучение урожайности грибов вешенки (*Pleurotus ostreatus*) на разных субстратах интенсивным методом

Е.Д. Привалихина, 6 кл.

Школа комплексных биологических исследований КГБОУ ДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», г. Красноярск

Вешенка обыкновенная – сегодня один из самых популярных видов съедобных грибов, которые можно выращивать не только на ферме, но и в домашних условиях. Выращивание вешенок в домашних условиях позволяет получать экологически чистые грибы, богатые витаминами и полезными для организма веществами круглый год [1].

Целью нашей работы было выявить влияние разных субстратов на урожайность грибов вешенки. Эксперимент проводился на базе Красноярского краевого центра «Юннаты» с ноября 2022 года по январь 2023 года. Урожайность грибов проверяли на трех субстратах: № 1 – шелуха подсолнечника, № 2 – солома, № 3 – древесные опилки (осина, клён), используя при этом зерновой мицелий вешенки. Субстраты предварительно обработали кипятком, через сутки произвели инокулирование. Пакеты с субстратами поместили в тёмное место для разрастания грибницы [2].

На первом этапе выращивания гриба наблюдается видимое глазом пушение. На втором – появляется толстый слой белого или желтоватого цвета (stroma). Заключительный этап созревания блока и его готовности к плодоношению – появление зачатков плодовых тел грибов (примордии). Через 6 дней ящики с субстратами поставили в тёплое помещение (22–25 °С), ежедневно 3–4 раза в день опрыскивали водой, рядом установили увлажнитель воздуха для поддержания влажности 70–80 % и дополнительное искусственное освещение – фитолампу (18 Вт, 8–10 ч/день) [2, 3].

Общая масса собранных грибов на разных субстратах составила 325 г: на шелухе подсолнечника – 218 г, на древесных опилках – 75 г, на соломе – 32 г (рис. 1). За три месяца собрали три урожая грибов. Первый урожай собрали через 21 день на шелухе подсолнечника и на древесных опилках, через 25 дней – на соломе. Второй урожай собрали через 31 день на шелухе подсолнечника, через 22 дня – на древесных опилках, через 24 дня – на соломе. Третий урожай собрали через 10 дней на древесных опилках, на других субстратах грибы не появились. Результаты эксперимента в течении трёх месяцев заносили в таблицу наблюдений. Из диаграммы (рис. 2) видно, что урожайность грибов выше на шелухе подсолнечника – 218 г, 67 %.

В результате экспериментов мы выяснили, что урожайность грибов вешенок, выращенных на шелухе подсолнечника, выше (67 %), чем на соломе и древесных опилках. Предположительно субстрат шелухи подсолнечника оказался лучше благодаря высокому содержанию белка, витаминов, клетчатки, целлюлозы и лигнина в лузге подсолнечника.

В дальнейшем планируем продолжить изучение урожайности грибов вешенки интенсивным методом. Считаем, что данная тема имеет перспективы развития в следующих направлениях: 1) для выращивания грибов в домашних условиях; 2) для использования на уроках биологии при прохождении темы «Микология».

Таблица наблюдений по выращиванию грибов вешенки

Субстрат	Инокулирование (посев мицелия в органический субстрат)	Проращивание (созревание грибного блока)	Зачатки плодовых тел грибов (примордии)	Сбор урожая	Масса, г	Зачатки плодовых тел грибов (примордии)	Сбор урожая	Масса, г	Общая урожайность, г
Шелуха подсол- нечника – вариант 1	16.11.22	22.11.22	29.11.22	06.12.22	185	26.12.22	03.01.23	33	218
Древесные опилки – вариант 2	22.11.22	28.11.22	06.12.22	12.12.22	42	26.12.22	03.01.23	8	75
Солома – вариант 3	22.11.22	28.11.22	09.12.22	14.12.22	14	26.12.22	03.01.23	18	32

Список литературы

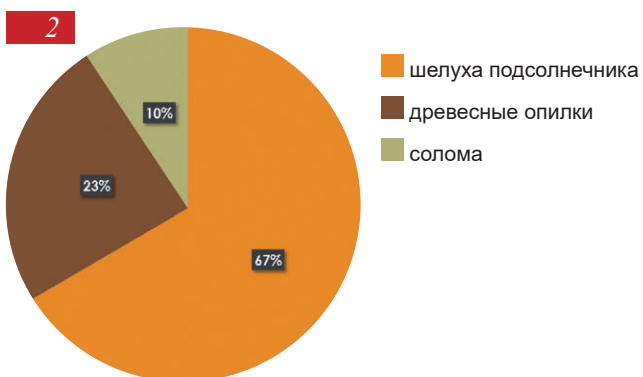
1. Дудка И.А., Вассер С.П. Грибы в природе и жизни человека. Киев: Наук. думка, 1980.
2. Бисько Н.А., Дудка И.А. Биология культивирования съедобных грибов рода вешенка. Киев: Наук. думка, 1987.
3. Дудка И.А., Вассер С.П. Грибы: справочник миколога и грибника. Киев: Наук. думка, 1987.

Руководитель: Н.В. Евлампиева, педагог дополнительного образования
КГБОУ ДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», г. Красноярск



Рис. 1. Сбор вешенок на шелухе подсолнечника

Рис. 2. Урожай грибов вешенки на разных субстратах



Особенности строения спорангиев и спороношения различных видов папоротников

Н.А. Решетникова, 8 кл.

Научное общество учащихся «Биом», МБОУ «Биотехнологический лицей № 21»,
р.п. Кольцово, Новосибирская область

Данная работа посвящена изучению некоторых особенностей спороношения у различных видов папоротников, произрастающих в окрестностях Байкальского заповедника.

Цель работы: изучить особенности строения спорангиев и спороношения различных видов папоротников.

Сбор и первичный анализ материала для проведения настоящего исследования осуществлялись в период с 30 июля по 20 августа 2022 года в окрестностях эколого-туристического комплекса «Омулёвый» Байкальского заповедника.

Особенности сорусов и спорангии у собранных видов папоротников изучались с помощью видеомикроскопа Микромед МС-3-ZOOM LCD (рис. 1). Для этого у каждого из спороносящих видов папоротников собиралось по одной вайе, её сорусы и спорангии (рис. 2) рассматривались под микроскопом и делались видеосъёмки процесса вскрытия спорангиев в сорусах.

Установлено, что в окрестностях эколого-туристического комплекса «Омулёвый» и в районе туристической экологической тропы Байкальского заповедника встречается восемь видов папоротников: Фегоптерис связывающий (*Phegopteris connectilis*), Кочедыжник женский (*Athyrium filix-femina*), Щитовник распростёртый (*Dryopteris expansa*), Голокучник обыкновенный (*Gymnocarpium dryopteris*), Диплазиум сибирский (*Diplazium sibiricum*), Орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum*), Страусник обыкновенный (*Matteuccia struthiopteris*), Щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas*). Один из видов представлен на фото (рис. 3).

При этом первые пять видов произрастали непосредственно вблизи эколого-туристического комплекса, и именно у этих видов были описаны особенности вскрытия спорангиев.

Изучение фотографий и видеозаписей, сделанных во время изучения папоротников, позволило описать видовые особенности в строении спорангиев и в процессе спороношения (вскрытия спорангиев). Данные сравнения представлены в таблице.

В процессе выполнения исследования было установлено восемь видов папоротников, произрастающих в окрестностях Байкальского заповедника. Удалось рассмотреть и описать особенности строения спорангиев и процесса спороношения у пяти видов папоротников. При этом было установлено, что строение спорангиев и характер их вскрытия при спороношении имеют видовые различия.

Руководитель: Д.А. Рюкбейль, учитель, педагог дополнительного образования
МБОУ «Биотехнологический лицей № 21», р.п. Кольцово, Новосибирская область

Сравнительная характеристика особенностей строения и вскрытия спорангиев у отдельных видов папоротников

Название вида	Особенности строения спорангия	Особенности вскрытия спорангия
Щитовник распростёртый	Спорангии желтоватого и тёмного цвета, находятся близко друг к другу, скреплены прозрачными нитями	Перед вскрытием спорангии медленно двигаются, чем напоминают яйца некоторых насекомых
Фегоптерис связывающий	Спорангии обладают светло-коричневой, чёрной и светлой окрасками, расположены по краям вайи, также присутствуют прозрачные нити	Раскрываются спорангии поочерёдно, быстро. Также при вскрытии одного из спорангиев движутся все
Кочедыжник женский	Спорангии у этого вида чёрного или тёмно-коричневого окраса, расположены рядом друг с другом	Вскрытие спорангиев происходит быстро, споры разлетаются во все стороны. Обычно происходят выбросы сразу всех спорангиев
Диплазиум сибирский	Спорангии светло-коричневого цвета, тонкие, находятся рядом друг с другом в небольших количествах	Вскрытие спорангиев сравнительно замедленное, каждый новый спорангий вскрывается через продолжительное время после предыдущего
Голокучник обыкновенный	Спорангии обычно светлого или тёмного коричневого цвета, расположены рядом с краями вайи	Выбросы производятся поочерёдно, замедленно





Рис. 1. Работа с видеомикроскопом

Рис. 2. Сорусы папоротника

Рис. 3. Фегоптерис связывающий (*Phegopteris connectilis*)

Сравнение видового состава птиц на территории лесного массива Академгородка и территории Центрального района скальной части национального парка «Красноярские Столбы»

А.С. Ростовцева, 5 кл.

МАОУ СШ № 144, КГБОУ ДО «Красноярский краевой центр «Юннаты»,
г. Красноярск

На прилегающей территории г. Красноярска располагаются лесные зоны, в которых формируется своеобразная экосистема. Видовой состав птиц на территории таких зон разнообразен, тут могут селиться как распространённые, так и достаточно редкие виды птиц. На территории красноярского Академгородка произрастают деревья хвойных (сосна обыкновенная, пихта) и лиственных пород (берёза, клён ясенелистный, рябина, осина). Лесной массив Академгородка находится в черте города и подвергается минимальному урбанизированному воздействию. Люди гуляют исключительно по тропам, к птицам относятся бережно, осуществляют подкормку. Территория Центрального района скальной части национального парка «Красноярские Столбы» является туристическим маршрутом и имеет высокую антропогенную нагрузку. На этом лесном участке растут хвойные деревья – сосна обыкновенная, сосна сибирская, лиственница, пихта, из лиственных встречаются осина и берёза. Мы предположили, что данные участки леса имеют схожий видовой состав птиц.

Цель работы: сравнение видового состава птиц на территории лесной зоны Академгородка и территории Центрального района скальной части национального парка «Красноярские Столбы».

В задачи исследования включили: 1) подобрать методику для изучения видового состава птиц; 2) определить видовой состав птиц; 3) сравнить видовой состав орнитофауны двух территорий.

Изучение видового состава птиц проводилось в период гнездования, с 20 по 28 июня. Виды определяли с помощью определителей [1–3] и электронного приложения iNaturalist. Для обнаружения птиц использовали бинокли, для фиксации изображения – фотоаппарат с увеличением зум 250, для привлечения птиц – переносную колонку с записью голосов для привлечения птиц. При сборе материала был использован метод маршрутного учёта птиц (рис. 1).

Первый маршрут – лесной массив Академгородка от нижнего Академгородка до Краевой детской больницы. Второй маршрут – лесной массив Центрального района скальной части «Первый столб – Дед – Четвёртый Столб – Второй Столб» (около 4 км). Также для сбора материала применяли метод наблюдения за птицами с использованием искусственных гнездовий (скворечников). Консультационную помощь в работе с искусственными гнездовьями оказывала методист, сотрудник национального парка «Красноярские Столбы» Н.В. Гончарова (рис. 2). Всего было зафиксировано 20 видов птиц (см. таблицу). Из них 11 видов обитают на территории лесного массива Академгородка и 9 – на территории скального района национального парка «Красноярские Столбы».

Виды птиц, обнаруженные во время маршрутов на исследуемых территориях

№ п/п	Лесной массив Академгородка	Центральный район скальной части национального парка
1	Большой пёстрый дятел	Зяблик
2	Серая мухоловка	Маскированная трясогузка
3	Дрозд-рябинник	Толстоклювая пеночка
4	Ястреб-тетеревятник	Чёрный коршун
5	Сорока	Пятнистый конёк
6	Стриж	Горихвостка обыкновенная
7	Поползень обыкновенный	Юрок
8	Неясыть	Синий соловей
9	Большая синица	Большой пёстрый дятел
10	Чёрная ворона	
11	Голубь сизый	

Среди птиц, обитающих в национальном парке, встречаются в основном виды, которые не могут существовать в условиях города [4, 5].

На территории лесного массива Академгородка часть птиц относится к видам, которые гнездятся именно в урбанизированном ландшафте: голубь сизый, большая синица, сорока, чёрная ворона. Тем не менее достаточно много видов, которые плохо переносят близость города [4, 5] и обычно гнездятся за пределами населённых пунктов: дрозд-рябинник, неясыть, серая мухоловка, большой пёстрый дятел, тетеревятник, поползень обыкновенный (рис. 3 и 4).

Таким образом, мы выяснили, что видовой состав птиц в исследуемых районах разный. В Академгородке, несмотря на расположенную рядом с лесным массивом застройку и проезжую часть, произошла адаптация птиц к близкому расположению города, а в лесном массиве Центрального района скальной части национального парка «Красноярские Столбы» – адаптация к близкому соседству с туристами.

Список литературы

1. Атлас птиц Национального парка «Красноярские Столбы» (сост. Н.В. Гончарова; ред. А.А. Кнорре). Красноярск: Sitall, 2020. 96 с.
2. Ласуков Р.Ю. Птицы. Карманный полевой справочник-определитель. Изд. 5-е, изм. М.: Экосистема, 2018. 172 с.
3. Рябицев В.К. Птицы Сибири. Справочник-определитель: в 2 томах. Екатеринбург: Кабинетный ученый, 2014. Т. 2. 456 с.
4. Тимошкин В.Б., Кириенко Н.Н. Влияние урбанизации на население птиц города Красноярска. *Вестн. КрасГАУ*. 2010. № 5. С. 69–76.
5. Тимошкин В.Б. Аннотированный список птиц. Труды заповедника «Столбы», 2010. Вып. XIII. С. 157–184.

*Руководитель: О.С. Ключникова, педагог дополнительного образования
КГБОУ ДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», г. Красноярск*



Рис. 1. Наблюдение за птицами при помощи бинокля

Рис. 2. Наблюдение за птицами с использованием искусственных гнездовых

Рис. 3. Большой пёстрый дятел

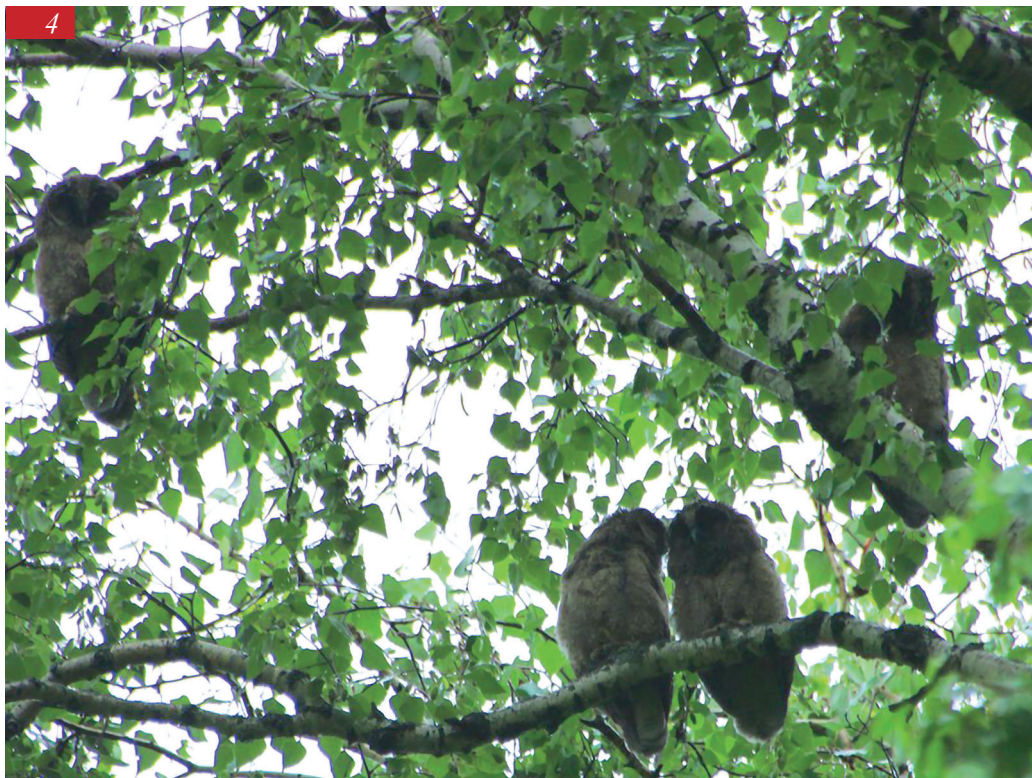
Рис. 4. Птенцы-слётки длиннохвостой неясыти



3



4



Вторая жизнь коробки из гофрокартона

К.А. Сивинский, 4 кл.

БУ ДО «Станция юных натуралистов», г. Омск

Омск – это миллионный город. По данным всероссийской переписи населения 2021 года, в нашем городе проживает 1 200 000 человек. В год омичи выбрасывают 240 000 тонн мусора [1]. Сегодня создано множество мест по сбору бытовых и производственных отходов. Лучше всего пока решается проблема со сбором металла, так как его охотно собирают и сдают за деньги жители любого города. А вот бумагу, пакеты и стекло можно увидеть везде, несмотря на то что пунктов приёма макулатуры и пластика гораздо больше, чем пунктов приёма металлолома.

Летом возле одного из торговых центров я увидел большие переполненные баки с мусором, причём в основном они были заняты коробками, возможно, упаковкой от товаров. Меня очень удивил этот факт, так как я знаю, что ненужные коробки надо компактно складывать и сдавать на переработку. В нашем микрорайоне есть завод, где принимают коробки, а потом из них производят обёрточную бумагу.

Мне стало интересно, а возможно ли в домашних условиях подарить вторую жизнь коробке. Цель моей работы: освоить доступный способ переработки гофрокоробки и создать тару для рассады из полученного материала.

Чтобы изучить способы переработки картона, мы накопили большое количество коробок и отправились на экскурсию на завод. После этого в домашних условиях попытались повторить этапы процесса промышленной переработки (рис. 1).

Мы очистили коробки от скотча и наклеек, при помощи ножниц измельчили картон на фрагменты размером 3×3 см. Далее залили кусочки кипятком и оставили на ночь для разбухания. Утром отжали лишнюю воду. Приготовили клейстер из доступных натуральных продуктов – воды и муки. Клейстер разделили на три части.

В первую добавили 15 капель антисептика «малахитовый зелёный», который применяется против многих болезнетворных бактерий [2]. Изготовленные из такой массы стаканчики могут защитить молодые корешки рассады от бактерий гниения. Стаканчики получились зелёными.

Во вторую часть добавили 5 мл гумата, жидкого раствора чёрного цвета, содержащего ряд микроэлементов, которые стимулируют рост растений [3]. В стаканчиках с гуматом рассада может дополнительно подпитываться полезными питательными веществами. Стаканчики получились чёрными.

В третью часть клейстера ничего не добавляли. Стаканчики получились коричневого цвета, как цвет коробки.

Чтобы придать форму будущим стаканчикам для рассады, мы взяли для основы пластиковую одноразовую кружку и обклеили её размокшими кусочками картона и клейстером. Для полного затвердевания поставили стаканчики в духовой шкаф на 10 минут при температуре 200 °С. В готовом стаканчике в области дна проделали сверлом отверстие, чтоб в дальнейшем лишняя вода уходила и ёмкость не разбухла. Стаканчики внешне похожи на торфяные.

Во все стаканчики насыпали почву и посадили салат, три семени в каждый. Поливали один раз в три дня. Через 10 дней во всех стаканчиках появились первые

ростки. Но далее быстрее рост пошёл в стаканчике с гуматом, 15 см в высоту, тогда как в остальных стаканчиках не превышал 10 см. Отметим, что ножка салата более плотная и мясистая тоже в горшочке с гуматом. Растения в стаканчике без добавок и стаканчике с зелёной росли с одной скоростью. Первый урожай получили через 33 дня (рис. 2).

Мы произвели расчёты, чтобы выяснить экономическую выгоду использования картонных ёмкостей. Цена отдельных торфяных горшочков из магазина и сайтов закупок составляет от 51 до 73 руб. за штуку. Стоимость нашего стаканчика без добавок составила 15 руб. 34 коп., стаканчика с бриллиантовым зелёным – 32 руб. 74 коп., стаканчика с гуматом – 38 руб. 74 коп. Даже самый дорогой стаканчик, изготовленный в домашних условиях, дешевле, чем торфяной стаканчик из магазина.

Список литературы

1. Акулов Б.В., Ермаков С.Г. Производство бумаги и картона. Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2010. 432 с.
2. Гофрированный картон. В: Империя упаковки. URL: <https://em-pack.ru/chto-takoe-gofrirovannyj-karton/> (дата обращения: 01.09.2023).
3. Картон. Виды картона, состав. В: Тех.Приборы.Ру. URL: <https://tehpribory.ru/glavnaia/materialy/karton.html> (дата обращения: 05.09.2023).



Рис. 1. Переработка гофрокартона в домашних условиях

Рис. 2. Первое использование готовых стаканчиков

Сколько стоят утки на Ольховском пруду

О.И. Сморкалова, 8 кл.

МБУ ДО «Городской детский экологический центр», г. Екатеринбург

В последние годы утки и другие водоплавающие птицы стали оставаться зимовать в городах, так как есть незамерзающая вода и люди их подкармливают.

Цель работы: вычислить, сколько финансовых средств тратится на подкормку для уток на Ольховском пруду в холодный сезон. Одна из задач – выявить изменения численности уток Ольховского пруда.

Для работы были взяты результаты учётов водоплавающих птиц за 2021, 2022 и 2023 годы (рис. 1). Также для вычислений использовались: цена подкормки (хлеба, пшеницы), суточная норма килокалорий для утки (760 ккал), длительность холодного сезона (150 дней), калорийность подкормки (957 ккал, 338 ккал на 100 г). Местом исследований стал Ольховский пруд, расположенный на р. Ольховке в Железнодорожном районе г. Екатеринбурга. Площадь пруда 8263 м².

Учёты водоплавающих птиц на Ольховском пруду проводились в 2021–2023 годах в рамках всероссийской акции «Серая шейка», организуемой Союзом охраны птиц России [1]. Эта акция проводится во вторые выходные января. В эти дни орнитологи и волонтеры посещают свободные ото льда участки водоёмов в городах и подсчитывают количество находящихся там зимующих водоплавающих птиц. Участники учёта указывают время, место, погодные условия и число обнаруженных птиц и передают эти сведения организаторам. Если птиц в одном месте много, как бывает на Ольховском пруду г. Екатеринбурга, то для точного учёта особей используют серию фотографий. Уток на фото считают с помощью инструмента «счётчик» в программе Adobe Photoshop (рис. 2).

В природе утка кряква питается растительностью, мелкими беспозвоночными – насекомыми, моллюсками, мелкой рыбой, ракообразными и др., а в неволе её кормят специальным кормом. Калорийность ежедневного рациона – 760 ккал [2]. Обилие растительности определяли методом кошения сачком с берега. В результате выявлена скудность естественной пищи крякв в холодный сезон в Ольховском пруду, что позволило условно принять, что утки питаются только тем, что приносят им люди.

Результаты учётов показали, что на Ольховском пруду в зимний период встречается утка кряква *Anas platyrhynchos*. В период наблюдений с 2021 по 2023 год отмечено снижение численности уток в 1.47 раза (с 1176 до 807 особей).

В ходе исследования мы выяснили, что каждая утка в холодный период в среднем съедает 123.5 батона. Таким образом, на корм уток при подкормке хлебом потрачено: в 2021 году – 4 202 633 руб., в 2022 году – 3 618 934 руб., в 2023 году – 4 037 529 руб., при том что за период наблюдений цена за булку изменилась с 30 до 42 руб.

Подкармливать уток пшеницей в 11.1 раза дешевле, чем хлебом, но, несмотря на это, люди предпочитают кормить уток зимой хлебом, что мы наблюдали в процессе наших исследований.

Список литературы

1. Союз охраны птиц России. <http://rbcu.ru>
2. Кормление уток в домашних условиях: нормы и рацион питания. В: Своя птица: Сайт о домашней птице. <https://svoya-ptica.com/utki/kormlenie-utok>

Руководитель: М.С. Галишева, педагог дополнительного образования высшей категории МБУ ДО «Городской детский экологический центр», г. Екатеринбург

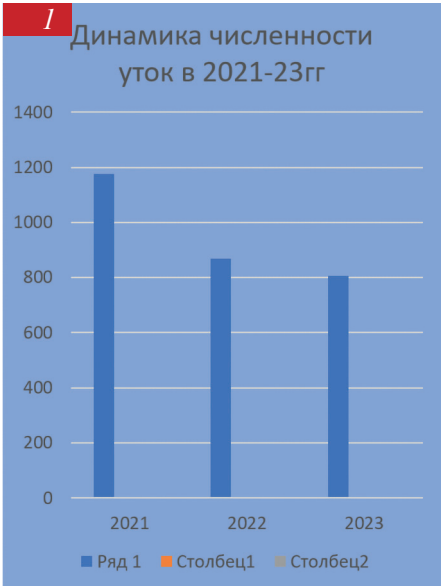


Рис. 1. Динамика численности уток Ольховского пруда по данным зимнего учёта

Рис. 2. Обработка данных учёта водоплавающих на Ольховском пруду в 2023 году



Особенности восстановления растительного сообщества на месте низового беглого пожара в смешанном сосновом бору

А.Д. Соколова, 11 кл.

Лаборатория экологического воспитания ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск

Низовой пожар – это одна из категорий обозначения пожаров в лесу [1]. Выделяют ещё верховой и подземный (торфяной) пожары. Все они приводят к так называемой пирогенной сукцессии – последовательной смене растительного сообщества на месте пожарища. Этот процесс может занимать очень длительное время (годы и даже десятилетия) в зависимости от категории пожара. Помимо уничтожения древостоя, пожар может существенно сокращать численность популяций редких и исчезающих видов травянистых растений.

Цель исследования – выявить особенности восстановления травянистого растительного сообщества на месте низового беглого пожара в смешанном сосновом бору спустя три месяца после пожара. Участок смешанного соснового бора со следами низового пожара расположен в 4 км от села Рождественка Сузунского района Новосибирской области в северо-западном направлении. Его площадь составила ~2 га. Пожар повредил лесную подстилку, приствольные участки растущих сосен, вызвал горение валежника (рис. 1). На этой территории видны следы противопожарных мероприятий: противопожарный ров, опоясывающий зону горения; спиленный сухостой с высокой зоной горения. Пожар произошёл в конце апреля текущего года. По следам горения его можно отнести к беглым низовым пожарам с классом Б по площади горения [1].

На территории пожарища были выделены две пробные площади, различающиеся степенью прогорания лесной подстилки, а также пробная площадь на участке леса, где низовой пожар отсутствовал. На каждой пробной площади были обозначены три трансекты длиной 19 м, расстояние между трансектами 1 м, а количество учётных площадок в трансекте 10 [2]. Итого на каждой пробной площади (ПП) было выделено 30 учётных площадок (рис. 2). Сравнение видового сходства пробных площадей проводили с использованием индекса Жаккара (%). Определение растений до вида проводили с помощью справочных пособий [3].

На пробной площади I с выгоранием 1–1.5 см поверхности лесной подстилки обнаружено 27 видов растений, а на пробной площади II со степенью выгорания лесной подстилки 1.5–2 см – 26 видов. На пробной площади III (контроль) выявлено 28 видов. Все выявленные виды относятся к многолетникам. Сравнение схожести видового состава растений пробных площадей между собой показало, что видовой состав растений ПП I и ПП II имеет большое совпадение (71.0 %), т. е. степень прогорания лесной подстилки в нашем случае не оказала заметного влияния на видовой состав растений-«пионеров», но повлияла на количество биомассы этих растений. Так, при описании участков пробных площадей было отмечено, что покрытие растительностью на ПП I составляет примерно 80–100 %, а на ПП II – примерно 40–60 %. Следует отметить, что сравнение ПП I, ПП II (со следами горения подстилки) и ПП III (контроль) выявило малое совпадение по видам:



Рис. 1. Зарастающее пожарище на пробной площади I

Рис. 2. Учёт видового состава растений на учётной площадке пробной площади I

31.0 и 29.0 % соответственно. По-видимому, это связано с повреждением близко лежащих к лесной подстилке почек возобновления растений (гемикриптофиты). Таковые произрастают в контроле, но не встречаются на ПП со следами низового пожара. Таким образом, наиболее быстро восстанавливающими свою наземную биомассу после низового пожара следует считать те виды растений, которые отмечены нами на ПП I и ПП II. Согласно видовому составу растений ПП II, мы можем выделить растения, которые условно считаем «пионерами» по способности быстро формировать наземную биомассу после низового пожара: осока пустошная *Carex ericetorum* Pollich. (встречаемость 100 %), вейник наземный *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth (100 %), костяника каменистая *Rubus saxatilis* L. (47 %), реброплодник уральский *Pleurospermum uralense* Hoffm. (47 %), подмаренник мягкий *Galium mollugo* L. (37 %), купена низкая *Polygonatum humile* Fisch. ex Maxim (23 %), шиповник иглистый *Rosa acicularis* Lindl. (23 %).

Таким образом, видовой состав растений повреждённых огнём участков существенно отличался от контроля, хотя количество видов было примерно одинаковым. В первую очередь при низовом беглом пожаре повреждаются виды-гемикриптофиты, у которых почки возобновления находятся близко к поверхности лесной подстилки (земляника лесная, репейничек волосистый, будра плющевидная, чина весенняя и др.). Виды растений с более глубоко расположенными в почве почками возобновления – геофиты – появляются на обгоревшей лесной подстилке первыми (осока пустошная, вейник наземный, костяника каменистая, реброплодник уральский, подмаренник мягкий, купена низкая, шиповник иглистый). Эти виды растений потенциально можно использовать в лесовосстановительных работах (травянистый ярус) на месте лесных пожаров.

Список литературы

1. Залесов А.С. Классификация лесных пожаров. Методические указания. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. 15 с.
2. Ипатов В.С., Мишин Д.М. Описание фитоценоза. Методические рекомендации: Учеб.-метод. пособие. СПб., 2008. 71 с.
3. Красноров И.М., Ломоносова М.Н., Шауло Д.Н. и др. Определитель растений Новосибирской области. Наука: Новосибирск, 2000. 492 с.

Руководитель: С.О. Батурин, к.б.н., научный сотрудник ИЦиГ СО РАН,
г. Новосибирск

Обнаружение нитратов в яблоках разных сортов с помощью тестовых полосок мини-экспресс-лаборатории «Пчёлка-У»

А.В. Тархова, 6 кл.

*МБОУ СОШ № 2 «Спектр», МАОУ ДО ДООЦТ «Юность», г. Бердск,
Новосибирская область*

Детям необходимы витамины, и родители в большом количестве покупают фрукты. Мы предполагаем, что взрослые и дети не задумываются, какие вещества в них содержатся. Вместе с полезными веществами в организм могут попасть и вредные, в частности нитраты. Поэтому мы захотели узнать, насколько вредны нитраты для человека и как часто они встречаются во фруктах, купленных в супермаркетах города Бердска.

Цель работы: обнаружение нитратов в яблоках разных сортов, купленных в супермаркетах г. Бердска, с помощью тестовых полосок мини-экспресс-лаборатории «Пчёлка-У».

Работа проводилась в феврале 2022 года. Перед началом практической части работы мы провели социологический опрос среди учащихся шестого класса в количестве 30 человек. Нас интересовало, что знают ребята о нитратах и обращают ли они внимание на состав продуктов. В магазинах города мы закупили по пять яблок одинакового размера одного сорта. Всего было взято восемь сортов яблок: Гренни Смит, Джонаголд, Ред Чиф, Айдаред, Гала Девил, Флорина, Фуджи, Чемпион.

Для исследования брали сок, полученный из разных частей яблок. Для первого опыта по обнаружению нитратов брали 10 капель сока, полученного из мякоти, взятой под кожицей плода. Для второго опыта брали 10 капель сока, полученного из мякоти, взятой из срединной части плода. Для обнаружения нитратов были использованы тестовые полоски из мини-экспресс-лаборатории «Пчёлка-У» (рис. 1). Рабочий участок тест-полоски размером 5×5 мм опускали в анализируемую пробу и выдерживали 10 секунд. Затем извлекали и выдерживали на воздухе в течение 3 минут, сравнивали окраску участка тест-полоски с цветными образцами индикационного эффекта на контрольной шкале и определяли концентрацию анализируемого компонента в мг/л (рис. 2). За результат принималось значение концентрации, соответствующее ближайшему по окраске образцу шкалы.

В результате работы мы узнали, что многие ребята являются сторонниками здорового питания, но не всегда обращают внимание на состав продуктов, и только 10 % ребят владеют информацией о нитратах. Исследования показали, что наименьшее количество нитратов было обнаружено в сортах Ред Чиф, Айдаред, Флорина, Фуджи. Наибольшее количество нитратов содержится в сортах яблок Гренни Смит, Джонаголд, Гала Девил.

При сравнении наличия нитратов в разных частях плода, в семи сортах яблок было обнаружено большее содержание нитратов в сердцевине яблок, что, вероятно, можно объяснить длительностью хранения плодов.

Также нами была разработана для ребят памятка по защите организма от поступления избыточного количества нитратов.

Руководитель: М.А. Бахарева, учитель биологии МБОУ СОШ № 2 «Спектр», педагог дополнительного образования, г. Бердск, Новосибирская область

Рис. 1. Мини-экспресс-лаборатория «Пчёлка-У»

1

Рис. 2. Сравнение окраски тест-полоски с цветными образцами индикационного эффекта на контрольной шкале



Палеогеографическая реконструкция окрестностей г. Красноуфимска

Ю.А. Ташлыцкий, 8 кл.

Геологический клуб «Тропа», МАУ ДО ГДТДиМ «Одарённость и технологии», г. Екатеринбург

Исследования проводились в Красноуфимском районе Свердловской области. Рельеф местности представлен преимущественно плоской поверхностью с небольшими холмами с пологими склонами. Горизонтальное залегание слоёв обычно заставляет предполагать наличие одинаковых пород на одинаковой глубине. Точки наблюдения, карьеры по добыче строительного камня находятся на расстоянии 11.5 км. Но здесь восточная часть района исследований (окрестности дер. Подгорная) сложена устойчивыми к выветриванию гравелитами, бронирующими уплощённые вершины (рис. 1), а западная сложена терригенно-карбонатными породами морского происхождения (рис. 2). Явное различие по условиям образования и составу окаменевшей фауны позволило выдвинуть гипотезу: обнажения относятся к разновозрастным толщам.

Цель данной работы: расшифровка геологической истории пород, обнажившихся в карьерах по добыче строительного камня.

Задачи: послойное описание обнажений; описание морфологии найденных образцов ископаемой фауны; определение окаменелостей.

Во время полевых работ в стенках карьеров задокументированы осадочные породы и отобраны образцы фоссилий. Камеральная работа включала в себя подбор литературы, необходимой для описания пород и определения органических остатков. Руководствуясь атласом руководящих ископаемых, мы определили фоссилии.

По результатам документации обнажений и описания пород и окаменелостей выявлено:

1. Обнажение у дер. Подгорная имеет высоту 6 м и представлено кремнисто-карбонатными гравелитами с прослоями карбонатно-глинистых пород флишевой формации, снизу вверх: сцементированные кремнисто-известковые желваки диаметром 10–15 см светло-жёлтого цвета, выше – слой более тёмных сцементированных, хорошо окатанных обломков пород (желваки диаметром 8–9 см), после резкой границы – сцементированные глинистые осадки. Далее вверх постепенно идёт укрупнение окатанных обломков, ещё выше – уменьшение размеров до глин, и этот цикл повторяется ещё один раз. Циклическое переслаивание может говорить о ритмичных изменениях уровня моря. Быстрая смена крупности обломков свидетельствует о колебаниях режима осадконакопления.

2. В шарообразных кремнисто-карбонатных стяжениях обнаружены створки раковин брахиопод размером от 50 до 100 мм в количестве более 20 шт., сохранность хорошая. Толщина створок 1–2 мм. Определены мной как *Productus*. Средняя сохранность и тонкие стенки позволяют предположить, что условия их жизни были относительно спокойными.

3. В обнажении, находящемся в 4 км от северо-западной окраины г. Красноуфимска, в цокольной террасе ручья Горбуновский карьером вскрыты аргиллиты светло-серого цвета. Обнажение имеет высоту 10 м и длину 60 м. Снизу вверх на-

блюдается чередование слоёв относительно толсто плитчатых аргиллитов (толщина плиток 500 мм, мощность слоя 3 м) и слоёв тонко плитчатых аргиллитов мощностью 2 м (толщина плитки 10 мм). Ритмичность повторения слоёв также наводит на мысль о небольших вертикальных колебаниях морского дна.

4. При раскалывании плиток аргиллита найдены окаменевшие раковины брахиопод рода *Spirifer* размером 2 см идеальной сохранности (рис. 3) и крупных представителей головоногих моллюсков (аммониты до 500 мм в диаметре и белемниты длиной около 300 мм), а также фрагменты трилобитов. Аммониты и белемниты были гетероморфными, вели придонный бентопелагический образ жизни, питались преимущественно бентосом, предпочитали воду средней солёности. Крупные размеры – свидетельство комфортных условий жизни. Белемниты предварительно отнесены мной к роду *Cylindroteuthis*.

5. Между исследованными участками можно предположить наличие тектонического разлома, по которому произошло опускание одного из блоков Предуральского краевого прогиба и образовался крупный уступ. Тогда участок у ручья Горбуновский стал гипсометрически выше, и аккреционная призма была размыта.

Если моя версия верна, то на участке у дер. Подгорная на глубине, соответствующей амплитуде тектонического нарушения, должны быть захоронены фоссилии такой же фауны, что сейчас доступна наблюдению на обнажении у ручья Горбуновский.

Список литературы

1. Михайлова И.А., Бондаренко О.Б. Палеонтология. М.: МГУ, 2006. 592 с.
2. Государственная геологическая карта РФ м-ба 1:1 000 000. Сер. Уральская. Лист О-40, Пермь. СПб.: ВСЕГЕИ, 2015.



Руководитель: С.Э. Борич, педагог дополнительного образования высшей категории МАУ ДО ГДТДиМ «Одарённость и технологии», г. Екатеринбург



Рис. 1. Обнажение гравелитов на восточном участке исследований

Рис. 2. Обнажение аргиллитов на западном участке исследований

Рис. 3. Раковина брахиопод, род Spirifer

Внутрипопуляционная вариабельность депигментации рулевых перьев больших синиц в г. Кемерове

С.А. Торопова*, 1 курс, А.А. Краснова**, 10 кл.

ГУДО «Кузбасский естественнонаучный центр «Юннат», г. Кемерово

* ГПОУ КАТ им. Г.П. Левина, г. Кемерово

** МБОУ «СОШ № 35», г. Кемерово

Птицы – сложный объект для популяционных исследований [1] из-за своей подвижности. Только длительное накопление большого объема данных позволяет проводить такие исследования. Одним из методов, которые используют в этой области, является изучение популяционной вариабельности, например изменчивости окраски. Лучше всего для этого направления в качестве объектов использовать модельные виды, одним из которых является большая синица (*Parus major*). Для этого вида отмечена изменчивость депигментации (белого пятна) рулевых перьев [2]. В Кемеровской области внутрипопуляционная изменчивость депигментации рулевых перьев у больших синиц не изучалась.

Цель работы: изучить внутрипопуляционную вариабельность депигментации рулевых перьев больших синиц в г. Кемерове.

Материал собран с ноября 2021 года по октябрь 2022 года в г. Кемерове, на северной границе ООПТ «Рудничный бор». Использовался метод индивидуального мечения (кольцевание). Отлов птиц проводился с помощью паутинной сети, которую устанавливали рядом с кормушками. У отловленных птиц отмечали пол, возраст, фиксировали депигментацию окраски на рулевых перьях. При описании вариаций белых пятен рулевых перьев большой синицы использовали методику А.В. Гилёва и А.Г. Ляхова [3]. Этот вариант описания учитывает одновременно наличие и степень развития белого пятна для наружного и внутреннего края опахала (рис. 1).

В работе использовались данные, полученные при измерении 606 особей больших синиц (313 самцов и 293 самки). Белые пятна могут быть на всех перьях хвоста [4], но преимущественно они присутствуют на опахалах 6-й пары (100 % осмотренных особей), 5-й (90 %) и реже 4-й пары (35 %); на 3–1-й паре рулевых перьев – крайне редко. В пределах изученной популяции выявлены границы рассматриваемого признака на крайнем рулевом перье. Изменчивость признака депигментации по длине пятна на внутренней стороне крайнего рулевого варьирует в пределах 0–42 мм, причем у 60 % особей размер пятна составляет 17–31 мм. Единично встречаются особи с пятнами менее 6 мм и более 37 мм. Разница величины пятен в зависимости от пола, согласно нашим результатам, отсутствует: и у самцов, и у самок количество белых пятен практически идентично друг другу. Для повторно отловленных особей, прошедших линьку, было проведено сравнение количества и размеров белых пятен на рулевых перьях (рис. 2). Замечено увеличение количества частично депигментированных рулевых с возрастом, а также увеличение размера белого пятна на внутреннем опахале крайнего рулевого пера.

Список литературы

1. Яблоков А.В. Популяционная биология. М.: Высш. шк., 1987.
2. Лихацкий Ю.П. Оценка фенетических отношений пространственных группировок у птиц по элементам рисунка рулевых перьев (на примере *Parus major*). *Экология*. 1986. № 6. С. 125–131.
3. Гилёв А.В., Ляхов А.Г., Вурдова И.Ф. Динамика фенотипических признаков и внутрипопуляционные процессы у большой синицы (*Parus major* L.). В: Птицы-дуплогнезники как модельные объекты в решении проблем популяционной экологии и эволюции. М., 2014. С. 78–81.
4. Гашков С.И. Биология большой синицы *Parus major* L. южной тайги Западной Сибири: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Томск, 2007. 24 с.

Руководитель: А.А. Ключева, педагог дополнительного образования ГУДО
«Кузбасский естественнонаучный центр «Юннат», г. Кемерово

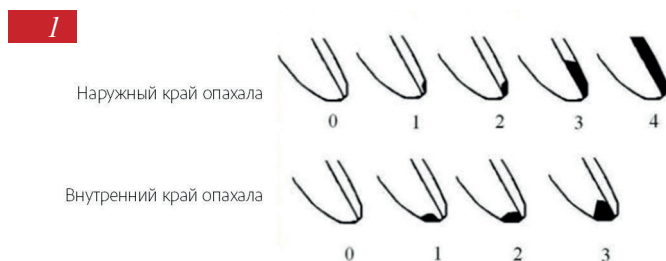


Рис. 1. Вариации белых пятен на рулевых перьях большой синицы (по А.В. Гилёву и А.Г. Ляхову)

Рис. 2. Измерение белого пятна на крайнем (6-м) рулевом перье

Условные обозначения:

Наружный край опахала: 0 – нет пятна; 1 – пятно маленькое, не касается стержня опахала; 2 – пятно касается стержня опахала; 3 – пятно большое, вытянутое, распространяется вверх вдоль стержня опахала; 4 – внешний край весь белый, такой же, как и край 6-го рулевого.

Внутренний край опахала: 0 – нет пятна; 1 – пятно маленькое, не касается стержня опахала; 2 – пятно касается стержня опахала; 3 – большое пятно, может быть различной формы, округлое или угловатое, занимает практически весь низ внутреннего края опахала.



Влияние состава корма на рост и развитие утят

А.В. Фёдорова, 6 кл.

*Научное общество учащихся «Биом», МБОУ «Биотехнологический лицей № 21»,
р.п. Кольцово, Новосибирская область*

На одном из уроков биологии мы с нашим преподавателем Дмитрием Александровичем Рюкбейлем обсуждали идею, влияет ли качество корма на рост животных. И решили проверить это на практике. В качестве подопытных были выбраны утята, так как птицы очень быстро взрослеют и результат можно получить менее чем за месяц.

Цель работы: изучить, влияют ли витаминизированные добавки к корму на рост и развитие утят.

Для выполнения исследования были куплены шестеро утят разных пород (4 утёнка породы Агидель, 2 утёнка породы Голубой фаворит) и два вида корма (один – с витаминными добавками, а другой – без них). Также был сооружён разделённый надвое загон для утят (рис. 1).

Утята были разделены на две равные группы случайным образом и помечены цветовыми метками, привязанными к лапам. В течение трёх недель утятам ежедневно (вечером) давали корм, взвешивали их с помощью обычных кухонных весов (рис. 2) и фотографировали.

Сравнение состава кормов показало, что корм № 1, в отличие от корма № 2, содержит большое количество биологически активных веществ, которые должны способствовать активному росту утят.

Эксперимент длился ровно 21 день. В середине эксперимента утёнок под номером 5 наловчился перелазить через ограждение в другую команду, где был корм с добавками, что позволило ему в оставшиеся дни есть оба вида корма.

Анализ полученных результатов (рис. 3) показал, что все шесть утят стабильно набирали вес. При этом утята первой группы (получавшие корм с добавками) в среднем набирали в день по 35 г, а утята второй группы – по 10 г. Утёнок-перебежчик при этом набирал в среднем по 25 г.

В результате проведённого исследования был сделан вывод, что наличие в корме, используемом для кормления утят, комплекса биологически активных веществ действительно ускоряет скорость их роста. Так, утята, получавшие обогащённый корм, набирали вес в среднем в три раза быстрее, чем утята, которые получали обычный корм без добавок. При этом, ввиду малого количества утят в экспериментальных группах, сделанный вывод не может рассматриваться как окончательный; требуются дополнительные исследования с большим количеством утят в каждой группе для получения достоверных результатов.

*Руководитель: Д.А. Рюкбейль, учитель, педагог дополнительного образования
МБОУ «Биотехнологический лицей № 21», р.п. Кольцово, Новосибирская область*

1

Корм с добавками	Обычный корм
ячмень	ячмень
отруби пшеничные	отруби пшеничные
кукуруза	овес
бобы/горох	горох
мука мясокостная	
мука рыбная	
мел кормовой	
сера	
премикс (витамины А, Д, Е, К, С, В1, В2, В3, В4, В5, В6, В9, В12, биотин, микроэлементы)	
коксидиостатик	
ферменты	
пробиотик	



2



3

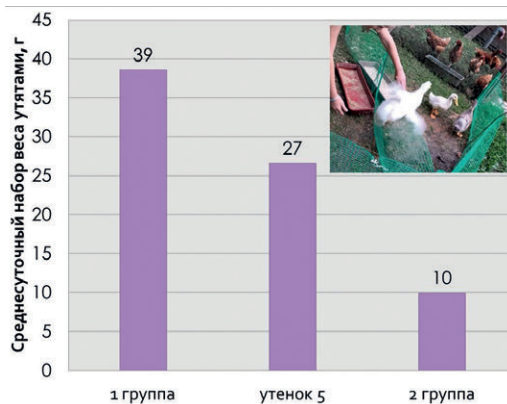


Рис. 1. Состав корма и загон с утятами

Рис. 2. Взвешивание утят

Рис. 3. Среднесуточный набор веса утятами в экспериментальных группах

Наблюдение за жуланом сибирским в период гнездования в окрестностях кордона Таловка природного парка Ергаки

К.С. Филимонов, 6 кл.

МАОУ «Красноярская университетская гимназия № 1 – Универс», г. Красноярск

В течение нескольких лет на территории природного парка Ергаки в окрестностях южного кордона Таловка в летнее время проводится экологическая школа, в работе которой я принимал участие в 2023 году. Я приехал с целью узнать больше о методах наблюдения за птицами, так как увлекаюсь орнитологией. В первые же дни пребывания в экошколе я заметил гнездо жулана сибирского в кустах боярышника, затем ещё два. Я впервые столкнулся с этим видом птицы и практически ничего о ней не знал. И я решил за ними понаблюдать, используя фотоловушку, которую привёз с собой.

Цель: изучение гнездования жулана сибирского в природном парке Ергаки в окрестностях кордона Таловка.

Задачи:

- 1) изучить информацию о жулане сибирском;
- 2) выявить места гнездования жулана сибирского в окрестностях кордона Таловка природного парка Ергаки;
- 3) определить гнездовое поведение жулана сибирского.

Благодаря научному руководителю я узнал, что жулан сибирский относится к семейству сорокопутовых, отряду воробьинообразных. Эти крохи не только смелые, но и хитрые охотники. Они вылетают в поисках добычи даже сытые, делая запасы «на чёрный день», развешивая её на колючках и сучках. Отличительная особенность – крючковатый крепкий клюв. Такие клювы в виде крючка характерны для ястребов, соколов и сов. Ноги не очень мощные, острых когтей нет. Однако они вполне могут перенести и удержать ими небольшую дичь. Сибирские жуланы могут имитировать звуки певчих птиц, так что часто вводят в заблуждение даже опытных орнитологов.

На территории Красноярского края обитают три вида жуланов – серый, сибирский, буланный [1]. По нашим данным, в Усинской котловине Ермаковского района, в месте расположения кордона Таловка, обитают серый и сибирский жуланы. Сибирский жулан – это перелётная птица. С мест своей зимовки он возвращается к нам поздно, лишь в первой половине мая. Часто первыми прилетают самцы и занимают гнездовые участки. У этого вида, в отличие от большинства сорокопутов и других птиц, гнездо строит в основном или даже исключительно самец в течение 3–4 дней. Кладки в конце мая–июне, в Сибири иногда в июле. В кладке 4–7 яиц. Процесс взросления длится две недели в гнезде и ещё неделю за его пределами. Птенцов жулан выкармливает насекомыми, в основном жуками, прямокрылыми. В его корме встречаются бабочки, личинки насекомых, перепончатокрылые [2].

Исследования проводились со 2 по 15 июля 2023 года. Первое гнездо было обнаружено во время установки орнитологической сети. Взрослые особи сильно кричали, пытаясь отпугнуть нас от гнезда. Второе гнездо располагалось в кусте боярышника возле тропинки к спуску к реке, где постоянно ходили люди. Несмотря

на это, жуланы не бросили своё гнездо и кормили птенцов. Точное расположение третьего гнезда неизвестно, но, судя по поведению пары жуланов, оно находилось на небольшой лужайке в кустах возле припойменного леса. Мы вели наблюдение за гнездом № 1, потому что оно находилось на большем расстоянии от лагеря, что позволяло наблюдать более естественное поведение птиц. Наблюдения вели с помощью фотоловушки. Сначала оставили фотоловушку на 1 час, а потом более чем на сутки. Удалось сделать более 2000 кадров.

В гнезде были обнаружены 5 птенцов в возрасте 3–4 дней, значит, родились они в конце июня–начале июля. Наши наблюдения показали, что у птиц равноправие: и самка и самец играют примерно одинаковую роль в выкармливании потомства (рис. 1). Птенцов кормят насекомыми каждый час и чаще, даже ночью.

В заключение хотелось отметить, что мы впервые наблюдали гнездование сибирских жуланов в Усинской котловине в окрестностях кордона Таловка (рис. 2). До этого мы ни разу с 2016 года в рамках экошколы не выявляли этот вид. Но было много других мелких птиц. А в этом году мы обнаружили, что с появлением жулана сибирского видовое разнообразие птиц стало меньше. Данные наблюдений переданы в научный отдел парка Ергаки.

Список литературы

1. Рябцев В.К. Птицы Сибири. Справочник-определитель: в 2 томах. Екатеринбург: Кабинетный ученый, 2014. Т. 2. 456 с.
2. Птицы Сибири, 2005–2022. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sibirds.ru> (дата обращения: 21.09.2023).

*Руководитель: Н.В. Трямкина, педагог дополнительного образования
МАОУ «Красноярская университетская гимназия № 1 – Универс», г. Красноярск
Научный руководитель: А.М. Хританков, научный сотрудник природного
парка Ергаки*





*Рис. 1. Кормление птенцов жулана сибирского.
Съёмка фотоловушкой*

*Рис. 2. Команда юных орнитологов с научным
руководителем А.М. Хританковым*

Изучение поведенческих реакций дегу при включении в рацион витаминной добавки «Юнитабс Тотал» с помощью исследовательского комплекса «Минотавр»

А.Р. Фоканова, 11 кл.

КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул

В условиях неволи животное не может получить полный спектр необходимых витаминов и питательных веществ из основного корма, поэтому ему необходимы специальные кормовые добавки или витамины. Рынок пищевых добавок для животных сейчас огромен [1]. Однако они имеют разный состав, и требуется изучать их влияние на состояние и, в частности, на поведенческие реакции животного. Наиболее подходящий способ для этого – исследования с помощью комплекса «Минотавр». Работа проводится на базе исследовательской лаборатории и мини-зоопарка «Фауна» Алтайского краевого детского экологического центра.

Объектом нашего исследования были дегу, другое название которых – чилийская, горная белка. Поведенческие реакции изучали с помощью исследовательского комплекса «Минотавр». Комплекс состоит из установки «Приподнятый крестообразный лабиринт», специальной видеокамеры и программного обеспечения [2]. Статистический анализ данных выполняли с помощью программного обеспечения SPSS 12.

В данной работе мы использовали витаминную добавку «Юнитабс Тотал». В её состав входят витамины E, B3, B1, B5, B2, B6, A, B12, D3, таурин, молочная кислота, ортофосфорная кислота, коэнзим Q10 [1]. Было сформировано две группы дегу по принципу аналогов: опытная и контрольная. Дегу опытной группы получали к основному рациону витаминную добавку «Юнитабс Тотал». Дегу контрольной группы получали основной рацион без витаминной добавки. Режим кормления и содержания соответствовал нормам. Каждая группа состояла из трёх дегу, содержание было групповое (рис. 1).

Продолжительность опыта составила 1 месяц. В первый день мы провели замеры в опытной и контрольной группах до введения в рацион витаминной добавки. Затем через 2 недели исследовали поведенческие реакции в контрольной группе (без витаминной добавки) и в опытной группе, которая получала витаминную добавку. Далее, ещё через 2 недели, мы повторили наблюдения за поведенческими реакциями в опытной и контрольной группах (рис. 2).

Немного большее время активности в крестообразном лабиринте наблюдалось у дегу опытной группы – 50.8 с, по сравнению с дегу контрольной группы – 30.1 с. Особи в контрольной группе были в более пассивном состоянии. Дегу в обеих группах предпочитали открытые рукава лабиринта.

Средняя скорость передвижения по лабиринту у животных опытной и контрольной групп существенных различий не имела. Большой путь по лабиринту проделали дегу опытной группы – 33.87 м. Во время нахождения в лабиринте у дегу наблюдались акты «стойки» – поведение, выражающее любопытство: 28 стойки в контрольной группе, 14 – в опытной. Заглядываний в «норки» (желание спрятаться) не отмечено.

Через месяц эксперимента мы увидели, что особи контрольной группы предпочитали находиться в закрытой части лабиринта. При этом наибольшее время активности в лабиринте наблюдалось у дегу опытной группы – 167.3 с. Остальное время нахождения в лабиринте животные были пассивны.

Средняя скорость передвижения по лабиринту была в четыре раза выше у дегу контрольной группы, что говорит о некоторой перевозбужденности животных. Соответственно наибольший путь по лабиринту проделали дегу контрольной группы – 109.15 м, что на 86.63 м больше, чем в опытной группе. Во время нахождения в лабиринте у дегу контрольной группы наблюдалось 25 «стоек» (поведение, выражающее любопытство), из них 20 в закрытой части лабиринта, тогда как в опытной группе – только 16 «стоек», из них 15 в открытом рукаве. Заглядываний в «норки» (желания спрятаться) не отмечалось. Это говорит о том, что у дегу опытной группы, получавших витаминную добавку, было более спокойное, уравновешенное состояние по сравнению с животными контрольной группы.

Таким образом, мы можем рекомендовать применение витаминной добавки «Юнитабс Тотал» в рационе дегу для повышения стрессоустойчивости питомцев.

Руководитель: Е.Г. Сухоруков, старший методист КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул

Список литературы

1. Роль витаминов в кормлении животных. [Электронный ресурс]. https://vet174.ru/kormlenie/pitatelnost_kormov/rol-vitaminov
2. Оборудование для исследования физиологии животных. [Электронный ресурс]. <https://rat-house.ru/minotaur/>





Рис. 1. Проведение исследований в мини-зоопарке

Рис. 2. Дегу в крестообразном лабиринте

Особенности размерно-возрастной структуры популяции беззубки рыбьей (*Anadonta piscinalis*) в среднем течении реки Каракан

О.Н. Халина, 7 кл.

Лаборатория экологического воспитания ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск

Крупные двустворчатые моллюски, в том числе и беззубки, активно фильтруют воду, пропуская через себя 20–40 л воды ежедневно. Следовательно, значительные изменения численности беззубок могут серьёзно влиять на способность водоёма к самоочищению и изменение класса воды [1]. Помимо того, эти двустворчатые моллюски могут являться пищей для рыб, таких как карась, сазан, окунь и пескарь. Также беззубки входят в рацион околотовдных птиц и зверей. Таким образом, изучение популяций этих моллюсков важно для определения экологического состояния водоёмов [2].

Цель работы: изучение особенностей размерно-возрастной структуры популяции беззубки рыбьей (*Anadonta piscinalis*) (рис. 1) в среднем течении реки Каракан.

Исследование проводилось с 16 по 27 июля 2023 года в окрестностях села Рождественка Новосибирской области. В ходе работы был изучен участок р. Каракан протяжённостью около 1.5 км. Сбор живых моллюсков и пустых раковин проводился вручную. Раковины беззубок измеряли с помощью штангенциркуля (рис. 2). Возраст беззубок определяли по количеству дуг годового прироста на раковинах по методике П.В. Машкина.

Моллюски были обнаружены на глубине от 15 до 70 см, на песчано-илистом грунте, при температуре воды от 20.5 до 22.3 °С. Всего было собрано и измерено 67 особей беззубки рыбьей. Длина раковин живых беззубок варьировала от 30 до 79 мм. В основном размерная структура представлена моллюсками с раковинами от 30 до 49 мм, доля которых составила 65 %. Максимальный возраст обнаруженных беззубок составил 6 лет. Преимущественно популяция представлена однолетними и двухлетними особями, на долю которых приходится 81 %. Помимо живых моллюсков, мы собирали раковины погибших беззубок. Всего было найдено 110 пустых раковин. Самые крупные раковины погибших беззубок достигали в длину 100–111 мм. Большинство раковин (43 %) принадлежало трёхлетним особям. Интересно, что были найдены раковины беззубок, которые на момент гибели достигли 7–9 лет, тогда как живых беззубок такого возраста обнаружить нам не удалось.

Список литературы

1. Машкин П.В. Методика определения численности популяции двустворчатых моллюсков для дополнительной (школьной) сети мониторинга водных экосистем. Пущино: ОНТИ ПНЦ, 1999. 45 с.
2. Чертопруд М.В. Гидробиологические экскурсии в Подмосковье. М.: Моск. гор. станция юных натуралистов. М., 2005. 49 с.

Руководитель: А.И. Стекленева, руководитель лаборатории экологического воспитания ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск

1



Рис. 1. Беззубка рыба
(*Anadonta piscinalis*)

Рис. 2. Измерение
раковины беззубки

2



Современное состояние озера Ленёво и его окрестностей

К.С. Швецов, 5 кл.

БОУ ДО г. Омска «Детский ЭкоЦентр», г. Омск

Государственный природный комплексный заказник регионального значения «Озеро Ленёво» был образован Постановлением Правительства Омской области № 362-п от 24 декабря 2013 года (см. рисунок). Основанием для создания особо охраняемой природной территории явилось сочетание уникальных природных комплексов и озера с высокой прозрачностью воды, которые вовлечены в туристско-рекреационную деятельность.

Цель: мониторинг экологического состояния озера Ленёво и его окрестностей.

Задачи: провести комплексное исследование береговой линии; проанализировать состояние поверхностных вод; оценить состояние древесной растительности в окрестности озера.

Оценка экологического состояния озера Ленёво осуществлялась в июле 2023 года по гидрохимическим показателям качества поверхностных вод. Оценка растительности проводилась во время выходов на маршрут. Пробы воды на гидрохимический анализ были отобраны из трёх точек озера (середина озера и прибрежная зона). Для измерений использовали тестер качества воды TDS&EC. Измеряли уровень минерализации.

Выяснили, что вода нетоксична, годится для питья, очень высокого качества.

Берега озера пологие, местами заболоченные. Почти по всей окружности водоёма они на 2–4 м покрыты зарослями жёсткой растительности, в основном тростником южным, камышом озёрным и рогозом широколистным, за ними следует телорез обыкновенный. Вблизи берегов на мелководьях обильно произрастают мягкие подводные (рдест плавающий, роголистник погружённый) и плавающие (кубышка жёлтая, ряска трехдольная, ряска малая) высшие водные растения.

Обилие высшей водной растительности на озере свидетельствует о его высоком трофическом уровне и начавшемся процессе естественного эвтрофирования. Вблизи причалов в воде отмечены клубки зелёных нитчатых водорослей, в основном кладофоры, и моллюски-прудовики, что указывает на повышенное загрязнение озера органическими веществами. Трофический статус озера скачкообразно возрос от категории олиготрофных, т. е. чистых, вод до эвтрофных, склонных к «цветению».

Биоиндикаторами воды служат растения, занесённые в Красную книгу Омской области, – кубышка жёлтая. Кувшинка белая в водоёме исчезла, причина не выявлена.

На маршрутах оценивали состояние древесной растительности: сосны, берёзы, осины. В Правилах санитарной безопасности в лесах РФ существует шкала категорий состояния деревьев: от 1 (здоровые) до 6 (сухостой). Согласно этой шкале, 60 % деревьев по состоянию кроны и ствола соответствуют 4–6-й категориям.

По нашему мнению, в настоящее время оз. Ленёво требует очистки гидромеханическим способом. Он позволяет убрать все загрязнения, независимо от вида, происхождения и масштабов: иловые наносы, камыш, топляк (затопленные ство-

лы деревьев), мусор в виде консервных банок, стекла и металла, шлам, нефтепродукты. Необходимо также очистить лес от сухостоя, провести обработку от вредителей.

Руководитель: М.В. Ульянова, педагог дополнительного образования высшей категории БОУ ДО г. Омска «Детский ЭкоЦентр», г. Омск



Заказник регионального значения «Озеро Ленёво»

Оценка и анализ качества питьевой воды разных районов Омской области

В.В. Шереш, 9 кл.

БУ ДО «Обл СЮН», БОУ «СОШ № 24», г. Омск

Человеку для нормальной жизнедеятельности ежедневно требуется вода – в пищевых, гигиенических, промышленных целях. Важно, чтобы её состав был безопасен и отвечал требованиям нормативных документов. Даже прозрачная вода без запаха и постороннего привкуса может содержать различные органические и неорганические примеси. Однако существует ряд методов, позволяющих быстро и достоверно определить наличие и концентрацию нежелательных для питьевой воды соединений. В случае если водопроводная вода содержит сероводород, хлориды, сульфаты и прочее, после длительного её приёма может появиться головокружение, расстройство кишечника, нарушение зрения, задержка воды в организме [1].

Цель исследования состояла в том, чтобы провести анализ качества питьевой воды разных районов нашей области.

Исследование проводилось с 6 по 15 сентября 2022 года. Опыты выполняли в течение 9 дней, сразу в день взятия пробы воды. Было отобрано 13 образцов водопроводной воды с разных районов Омской области. Мы проводили опыты на определение следующих параметров: 1 – цветности воды; 2 – её запаха; 3 – содержание веществ: 3.1 – реакции среды, 3.2 – содержание органических веществ, 3.3 – содержание хлорид-ионов, 3.4 – содержание сульфат-ионов; 4 – наличие сероводорода и сульфидов; 5 – содержание общего железа (рис. 1); 6 – жёсткость воды.

Исходя из полученных результатов можно сделать следующие выводы.

В первом опыте только образцы из Азовского и Омского районов имеют отличный от остальных оттенок. Во втором опыте в Горьковском, Кормиловском и Нововаршавском (проточная) районах присутствует интенсивный запах. Третий эксперимент подразделяется на четыре опыта: определение наличия параметров 3.1 и 3.2 в Горьковском, Кормиловском, Нововаршавском (проточная) районах показало присутствие органических веществ (рис. 2); по показателю 3.3 вода в Азовском и Шербакульском районах перенасыщена хлоридами; опыты на содержание показателей 3.4, 4 и 5 показали отсутствие данных химических соединений. В шестом опыте жёсткость воды выше нормы оказалась в Горьковском, Кормиловском, Нововаршавском и Полтавском районах.

Пробы с самыми плохими показателями в образцах 1, 2, 3 (Азовский, Горьковский и Кормиловский районы). С самым лучшим показателем оказался образец 10. Он находится на уровне с омской городской водой. Это означает, что качество воды в Таврическом районе хорошее и водопроводные сооружения обладают полным комплексом очистки воды [2]. Что касается вод с самыми низкими показателями, жители этих районов обязаны знать, какая вода течёт у них из-под крана и что с ней необходимо делать перед употреблением.

Список литературы

1. Можно ли пить воду из-под крана. В: Вода Отечества. URL: <https://ovteh.ru/blog/vodosnabzhenie/mozhno-li-pit-vodu-iz-pod-krana-vredno-li-upotrebyat-vodoprovodnuu-zhidkost> (дата обращения: 05.10.2023).

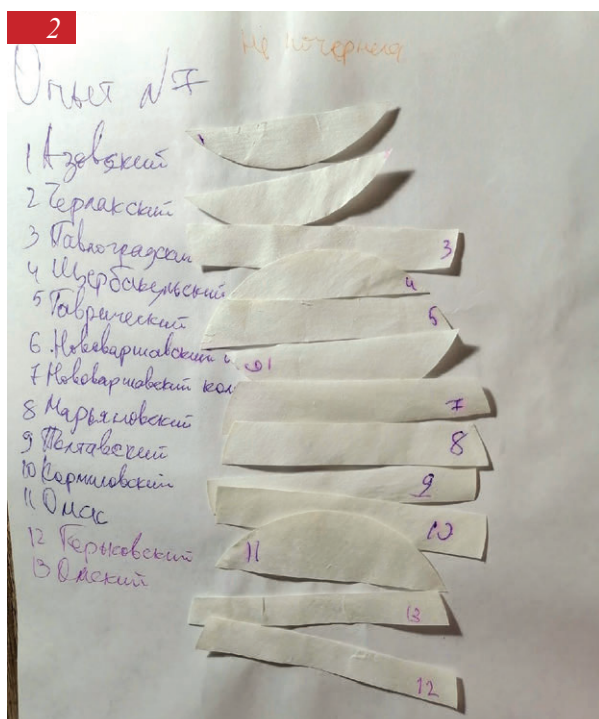
2. Воронов Ю.В., Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод: Учебник для вузов. М.: Ассоциация строительных вузов, 2006.

Руководитель: М.М. Абишева, педагог дополнительного образования
БУ ДО «Обл СЮН», г. Омск



Рис. 1. Обнаружение общего железа

Рис. 2. Обнаружение сероводорода и сульфидов



Особенности поведения и суточной активности монгольских песчанок в неволе

П.К. Якушко, 8 кл.

*Научное общество учащихся «Биом», МБОУ «Биотехнологический лицей № 21»,
р.п. Кольцово, Новосибирская область*

Исторически изучение песчанок началось в связи с тем, что в природных условиях они могут быть источниками различных болезней, а также вредить урожаям. Люди хотели изучить песчанок, чтобы знать, как лучше их уничтожать. Несколько видов песчанок (большая, краснохвостая, когтистая) «прижились» в лабораториях учёных и, наряду с крысами и морскими свинками, участвуют в опытах. А уже из лабораторий они стали распространяться среди любителей животных.

В данной работе исследованы особенности поведения пары монгольских песчанок в условиях живого уголка (рис. 1). Цель исследования: изучить особенности поведения и суточную активность монгольских песчанок в условиях неволи.

Задачи: 1) оценить время, затрачиваемое песчанками на сон и бодрствование; 2) оценить соотношение различных типов активности в период бодрствования.

Сбор информации для предстоящего исследования проводился с 20 мая по 5 июня 2023 года. Для исследования были взяты две разнополые песчанки. Самка имела окраску преимущественно чёрного цвета с белыми пятнами и возраст около 2.5 месяца. Самец имел окраску породы золотой аргент – шерсть золотого оттенка с белым пятном на животе, и возраст примерно 2 месяца.

Для того чтобы отследить суточную активность песчанок, была установлена видеокамера Canon XA40 (рис. 2), с помощью которой проводилась видеофиксация поведения песчанок в течение трёх недель с периодичностью раз в неделю по 24 ч. Далее отснятое видео просматривалось и проводился хронометраж поведения песчанок. Согласно информации, полученной в результате анализа видеоряда, была определена и описана суточная активность каждого животного в отдельности. Дополнительно с видеоматериала было выбрано время бодрствования и тоже проанализировано по времени, затрачиваемому песчанками на различные виды активности.

Были получены данные по ежедневной активности и сну песчанок. Общая активность самки составляет 9 ч 42 мин, а сон – 14 ч 18 мин. Общая активность самца составляет 11 ч 27 мин, время сна – 12 ч 33 мин. Отмечено, что самка спит значительно больше самца. Вероятнее всего, это связано с тем, что во время сбора данных она вынашивала потомство. У самца время сна и бодрствования примерно одинаково.

Типы активности, характерные для песчанок, и их временное соотношение в период бодрствования отражены на рис. 3. Как видно из представленных диаграмм, у самца и самки типы активности и время, затрачиваемое на них, схожи; у обоих преобладает неподвижное состояние. Значимые различия наблюдаются в приёме пищи: у самца приём пищи занимает 22 % времени, а у самки – 10 %. Тогда как на бег в колесе у самки приходится 18 %, а у самца – 11 %.

В результате проведённого исследования выяснилось, что в суточной активности песчанок преобладает сон. У самца он составил в среднем 52 % суточного

времени, а у самки – 60 %. Во временном соотношении из восьми типов активности во время бодрствования как у самца, так и у самки преобладает состояние неподвижности (44 и 40 % соответственно).

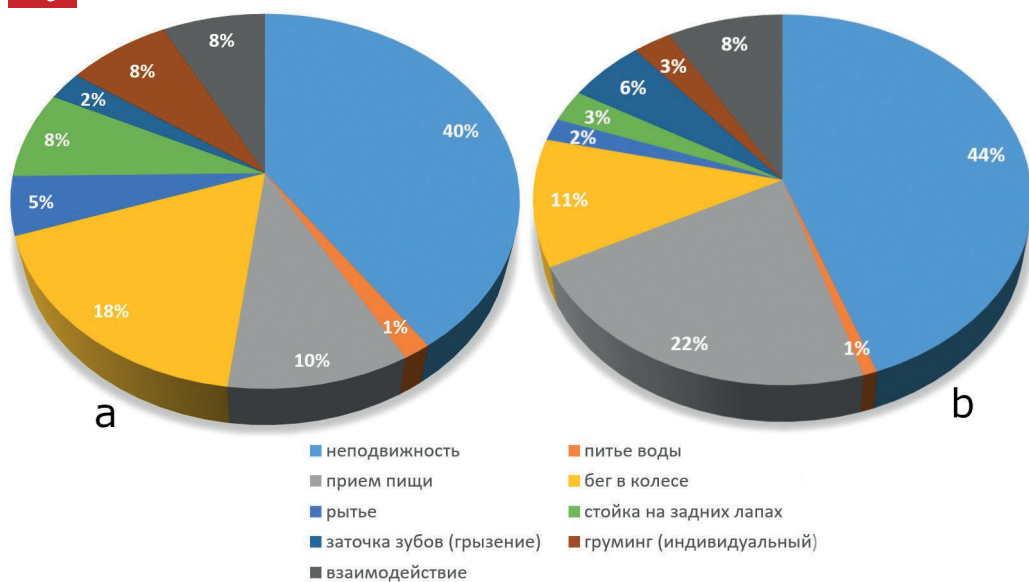
Руководитель: Д.А. Рюкбейль, учитель, педагог дополнительного образования МБОУ «Биотехнологический лицей № 21», р.п. Кольцово, Новосибирская область



Рис. 1. Монгольские песчанки в живом уголке

Рис. 2. Установка видеокамеры

Рис. 3. Типы активности и их временное соотношение у самки (а) и самца (б) в период бодрствования в течение суток



Проращивание семян *Trigonella foenum-graecum* в растворах высококонцентрированных пищевых красителей

С.К. Яткунайте, 10 кл.
КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул

Пищевые добавки, часто не являющиеся обязательным компонентом пищевых продуктов, в последнее время получили широкое распространение и используются при производстве современных кондитерских изделий, напитков, а также мыла, свечей и других изделий. Из всех добавок чаще всего используют синтетические красители. Кроме улучшения органолептических свойств, привлекательности продукта, они не имеют никакой пищевой ценности [1]. Экологическую безопасность таких продуктов многие исследователи ставят под сомнение. Например, при использовании пунцового красителя (E124) возрастает активность фермента (каталазы), активизирующего реакцию разложения, и, как следствие, запускаются патологические изменения в организме [2].

Целью исследований стала оценка воздействия пищевых красителей с максимально увеличенной концентрацией пигмента на семена *Trigonella foenum-graecum* в период проращивания (рис. 1).

Исследования проведены в 2023 году в лаборатории детского экологического центра. Семена в количестве 200 шт. проращивали в растворах пищевых красителей Art Color pro (из расчета 10 капель на 100 мл воды): 7547C (антрацит; в составе E422, E122, E133, E110, E151, E104, E452i), 311C (тиффани; в составе: E422, E133, E102), 101C (белый; E422, E4171). Семена контрольной группы увлажняли чистой водой. Определены количественные и линейные показатели проростков, размер листовой пластинки ($S_{л.п.}$, приложение Petiole pro) (рис. 2), морфометрические параметры устьичного аппарата (микроскоп Микромед-3 вар. 3-20 с видеоокуляром Tour Cam 5.1 MP). Статистическая обработка данных и расчет t -критерия Стьюдента при сравнении средних величин осуществлены в программе Microsoft Excel и при помощи онлайн-калькулятора.

Показатели посевных качеств семян независимо от условий проращивания находились на высоком уровне (энергия прорастания на 3-и сутки 96–98 %, лабораторная всхожесть на 7-е сутки 92–98 %). Воздействие пищевых красителей просматривалось по данным линейных промеров проростков и морфометрическим показателям устьичного аппарата. Выявлено достоверное уменьшение длины корешков проростков на 44 % при использовании красителей 7547C и 311C, на 60 % при увлажнении раствором красителя 101C. Длина ростков в среднем меньше во всех опытных группах, но данные статистически не значимы. Через коэффициент симметрии показана асимметричность развития структурных элементов проростка в случае использования пищевых красителей. Неблагоприятные условия проращивания выявлены через показатель $S_{л.п.}$, который на 14.6 % (краситель 7547C), 22.5 % (311C), 11.0 % (101C) ниже контрольных данных. Использование пищевых красителей в большей степени оказало воздействие на количество устьиц в поле зрения (увеличение плотности в опытных группах), чем на размер замыкающих

клеток (рис. 3). Предполагаем, что структурная адаптация листа, отмеченная на ранних сроках развития, явилась компенсаторным явлением на стресс-условие – использование пищевых добавок в увлажняющих растворах.

Список литературы

1. Фаррухшина Л.Р., Зарипова С.К., Сысоева М.А., Газизова Ф.Ф. Исследование токсичности и мутагенности пищевых красителей с помощью тест-системы *Allium cepa*. *Вестн. технол. ун-та*. 2018. Т. 21, № 1. С. 186–189. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_32560819_95978677.pdf (дата обращения: 31.06.2023).
2. Стугарева С.С. Действие пищевых красителей на активность каталазы в растительных объектах. В: Наука – образованию, производству, экономике: Материалы XIX (66) Регион. науч.-практ. конф. преподавателей, науч. сотрудников и аспирантов, Витебск, 13–14 марта 2014 года. Витебск: ВГУ им. П.М. Машерова, 2014. Т. 1. С. 114–116. URL: <https://www.researchgate.net/profile/Svetlana-S-Stugareva> (дата обращения: 31.06.2023).

Руководитель: Е.С. Ашенбреннер, педагог дополнительного образования
КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул

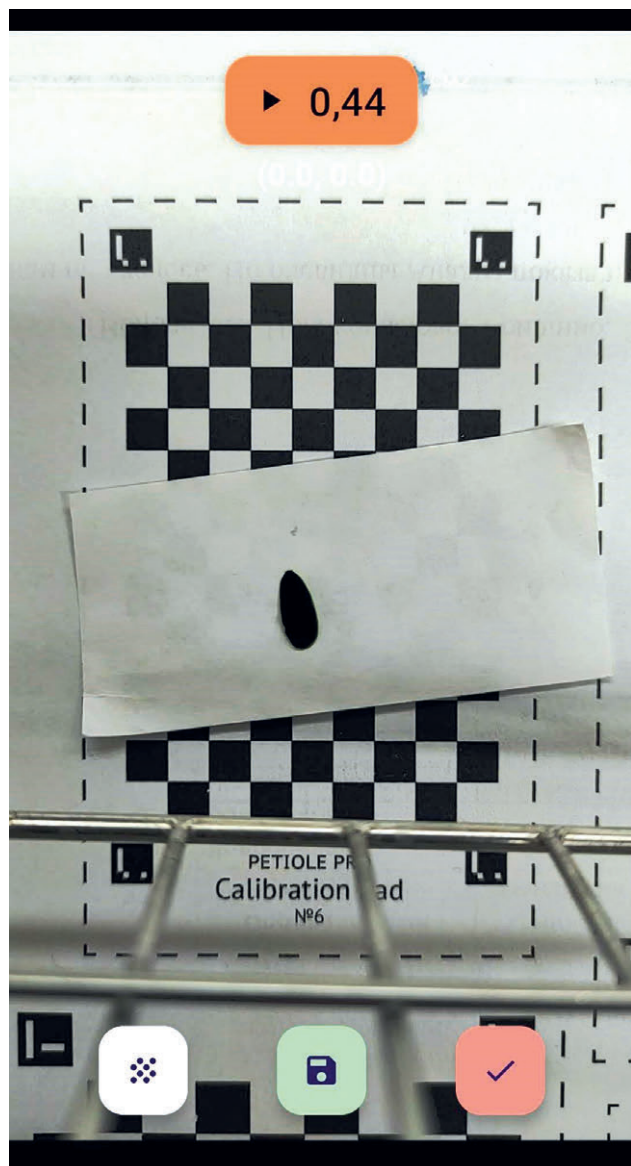


Рис. 1. Проростки семян *Trigonella foenum-graecum* в растворе красителя 311С

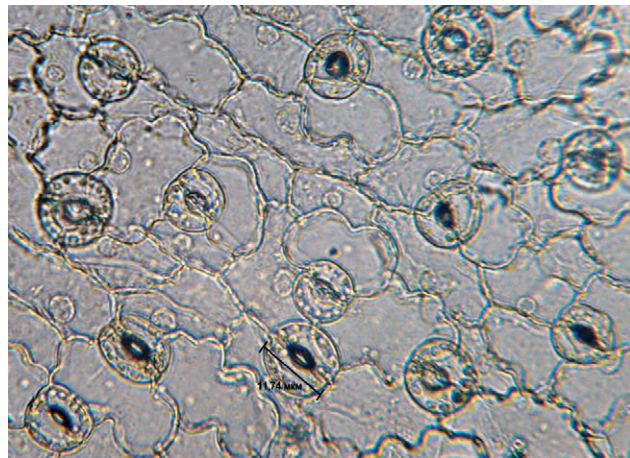
Рис. 2. Определение площади листовой поверхности в приложении *Petiole pro*

Рис. 3. Устьица *Trigonella foenum-graecum*

2



3



Экологическая оценка территорий придомовых мусорных контейнерных площадок ТКО

А.Е. Яшнева, 10 кл.

КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул

Благодаря развивающимся новым технологиям человек стал жить комфортнее. С изобретением неразлагающихся соединений (производство упаковки, резины, лавсана, синтетических полимеров, красителей, моющих средств и др.) коммунальные отходы стали безмерно загрязнять окружающую среду. Токсичные для всего живого, химические соединения поступают и накапливаются в почве, изменяют ее физико-химические свойства, влияют на численность живых организмов и плодородие. Растения, используемые в пищу и выросшие на отравленной мусором почве, вредны для человека.

Цель работы: оценка степени токсичности почвы придомовых мусорных площадок с помощью биотестирования.

Для выявления факта токсичности почвы были определены посевные качества семян, дана оценка процессу прорастивания семян в динамике, определены показатели интенсивности и симметричности роста проростков, выявлена культура, оптимальная для биотестирования [1, 2]. Исследования проведены в 2022 году в домашних условиях и в лаборатории экологического центра. Для биотестирования выбраны три культуры из разных семейств: редька (*Raphanus sativus*), клевер (*Trifolium pratense*), овёс (*Avena sativa*) (рис. 1).

Значения показателей посевных качеств семян редьки, овса и клевера не позволили выявить наиболее чистую или загрязнённую площадку ТКО. Чаще высокие значения отмечали в контрольной группе у семян редьки и клевера.

Индекс скорости прорастания семян варьировал. Меньше суток для прорастания потребовалось семенам редьки в группе контроля. При этом контрольное значение семян клевера оказалось наивысшим среди культур.

Интенсивность развития органов проростков тоже различалась. Наиболее симметрично прорастали семена редьки и клевера в разных группах, что не позволяло выделить самую чистую или загрязнённую площадку ТКО.

Установлено, что биотестирование оптимально проводить на семенах редьки, так как показатели данной культуры наиболее выровненные. Учитывая то, что нормальных проростков всех культур получено в несколько раз меньше нормы, а также принимая во внимание визуальную оценку площадок ТКО, предполагаем, что почва всех точек подвергается загрязнению (рис. 2 и 3), независимо от того, насколько она защищена водонепроницаемым покрытием и соответствует нормам по требуемым параметрам.

Список литературы

1. ГОСТ 17.4.4.02-2017. Межгосударственный стандарт. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. 2018.
2. Алексейчук Г.Н., Маман Н.А. Физиологическое качество семян сельскохозяйственных культур и методы его оценки. Мн.: Право и экономика, 2005. 48 с. URL: https://bio.spbu.ru/staff/pdf/2005_metod%20ocenki%20semyan.pdf (дата обращения: 12.08.2023).

*Руководитель: Е.С. Ашенбреннер, педагог дополнительного образования
КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул*



*Рис. 1. Проращивание
семян различных видов
растений*

*Рис. 2. Придомовая
площадка сбора ТКО.
Опытная точка*

*Рис. 3. Придомовая
площадка сбора ТКО.
Контрольная точка*

Итоги конкурса эссе

Айар Николь-Севгюль, 5 кл.

г. Омск

Про Станцию юннатов мне рассказала старшая сестра Диана. Она тоже была юннатом, а сейчас учится в университете и будет инженером-экологом. Впервые я пришла сюда в шесть лет и уже пять лет я – юннат. Сейчас я занимаюсь в детском объединении «Основы умного растениеводства». Юннаты и Станция юннатов – это важная часть моей жизни.

Станция юннатов – это друзья. Здесь я познакомилась с Катей, Викторией, Тасей и ещё многими ребятами, которые любят и изучают природу, учатся защищать и беречь окружающий нас мир.

Станция юннатов – это красивое место, в котором есть Зимний сад. На занятиях мы изучаем экзотические растения, ухаживаем за ними, узнаем, как вырастить их в домашних условиях, пробуем плоды фейхоа, инжира, монстеры и др. Красивые растения тоже становятся нашими друзьями.

Станция юннатов – это Зооферма, с моими любимыми друзьями кроликами, шиншиллами и хомячками. У меня есть свои питомцы, за которыми я ухаживаю и несу ответственность – Крош и Немо.

Станция юннатов – это интересные мероприятия и акции по защите природы. Мы высаживаем деревья, собираем макулатуру, участвуем в очистке парков и берега Иртыша от мусора. Учимся сами и учим других детей и взрослых сортировать мусор.

Станция юннатов – это исследования и проекты, которые мы выполняем своими руками. Выращиваем овощи, ягоды, цветы, комнатные растения, зелёный витаминный корм для наших питомцев. Нам помогают педагоги станции юннатов и учёные, они дают советы, как правильно провести работу и оформить её для конференций.

Юннаты – это друзья природы. Станция юннатов стала для меня настоящим другом, здесь всегда окружают надёжные и верные друзья – ребята и педагоги, растения и питомцы. Я счастлива, что в моей жизни есть Станция юннатов!

Долгань Вера, 6 кл.

г. Омск

У нас дома никогда не было дачи, а мне всегда хотелось что-то посадить, вырастить, за чем-то или кем-то ухаживать. Я нашла для себя занятия в детском экологическом центре. Занимаясь в кружках, ухаживаю за животными, выращиваю для них корм, ухаживаю в оранжерее за растениями. В ЭкоЦентре я получила много знаний в области зоологии, ботаники и экологии. Я открыла для себя новое движение и стала одним из членов Экологической дружины. Оказывается, это круто, с

друзьями высаживать деревья, озеленять улицы города рассадой цветов, которую вырастили сами, участвовать в экологических акциях, стать эковолонтером. Для меня это открыло новую ступень в жизни. Наша дружина помогает приютам для животных, очищает берега водоёмов города, собирает макулатуру, рассказывает горожанам про здоровый образ жизни, проводит мастер-классы по вторичному использованию вторсырья. Для начальных классов мы проводим экскурсии по зоопарку и оранжерее, тематические экологические квесты. В своих школах проводим экоуроки и привлекаем в ряды эковолонтеров своих одноклассников.

Мне очень нравится работать в этом направлении, я очень хочу в дальнейшем связать свою работу с юннатской деятельностью

Кирина Ангелина, 8 кл.

с. Сараса, Алтайский край

Моё внутреннее ощущение говорит мне, что юннат – это человек, который с душой и интересом подходит ко всему, что есть в этой деятельности. Быть юннатом очень здорово: ты познаёшь окружающий мир, мир природы. Юннатом я стала в прошлом году.

Сначала я самостоятельно занималась фотосъёмкой бабочек, а потом узнала, что на фото есть интересные и редкие виды, и меня это заинтересовало. Я погрузилась в изучение жизни бабочек. С того момента меня приняли в юннатский кружок. Мы подготовили исследовательский проект по бабочкам. С ним я выступала на конкурсах, занимала призовые места. На сегодняшний день этот проект позади, но он оставил в моей памяти много интересного и познавательного.

Новый учебный год начался с нового проекта: «Птицы окрестностей села Сараса». Я ещё мало знаю про птиц нашей местности, но хочу узнать, какие птицы у нас зимуют, а какие улетают, чем питаются, какие редкие и занесены в Красную книгу Алтайского края. Мне всё интересно – хочу познать жизнь птиц. Скоро я поеду с этим проектом на конференцию и надеюсь, что у меня всё получится.

Я не собираюсь бросать это увлечение, а наоборот, хочу узнавать всё больше и больше. Ещё меня интересует мир пчёл. На летних каникулах у нас были увлекательные походы и поездки на природу, они запомнятся надолго. Я узнала много нового, загадочного о жизни природы. Разобраться в большом потоке информации мне помогает руководитель кружка Виктория Николаевна. С ней интересно работать. Всё это мне по душе!

Кузнецова Леда, 5 кл.

г. Красноярск

С самого детства я всегда любила наблюдать за природой и её чудесами. С каждым годом моё увлечение, как и я, росло. Я стала задумываться о том, чтобы стать юннатом. Юннат занимается изучением природы, следит за её изменениями и помогает сохранить её для будущих жителей Земли. Почему я стала юннатом?

Во-первых, я хочу узнать больше о мире вокруг меня. Юннаты помогают сохранить природу и сделать мир вокруг лучше. Они также помогают другим людям понять, как важно заботиться об окружающей среде.

Я считаю, что юным натуралистам есть чему научить других людей через свой пример. Своим отношением и поступками мы показываем, как заботиться о животных и растениях, как перерабатывать и сортировать мусор, как следить за чистотой окружающей среды. Это очень важно! А ещё мы настоящая команда друзей и единомышленников! Мы разделяем наши идеи, создаём проекты, проводим исследования и очень интересно и весело проводим время!

Логинов Ярослав, 6 кл.

г. Екатеринбург

Всё началось с того, что я захотел завести какое-нибудь экзотическое животное. И я остановил свой выбор на ящерицах. Я стал много читать о ящерицах, и мне очень понравилась бородатая агама, потому что они просты в уходе и вообще они очень милые и приятные на ощупь. Мне захотелось увидеть её вживую, я ходил по зоомагазинам и в одном из них увидел агаму. Мне сразу захотелось взять её с собой, но у меня не было возможности завести агаму. Поэтому я стал искать кружки по террариумистике или другие, где есть агамы. И вот я нашёл детский экологический центр в Харитоновском парке, в городе Екатеринбурге, в котором можно было познакомиться с различными животными. Поначалу я просто смотрел, а потом стал помогать ухаживать за ящерицами. В экоцентре я узнал для себя много нового и для начала завёл дома кивсяка. И вот так я стал ходить в зоокружок и захотел стать герпетологом или зоологом.

Мамедов Давид, 2 кл.

р.п. Краснообск, Новосибирская область

Однажды, когда я шёл в школу, заметил на своём пути мусор: пластиковые бутылки, бумагу, обёртки от конфет. Смотреть на это мне было неприятно. Я люблю, когда вокруг меня чисто и красиво. Я собрал весь мусор и отнёс его в мусорный бак. Оказывается, это совсем несложно и не занимает много времени. А самое главное, мне понравилось делать доброе дело.

Я обо всём рассказал маме. Она меня поддержала и отвела на Станцию юных натуралистов, где теперь я учусь правильно заботиться о природе. Мне это очень интересно! На Станции я узнал, как мусор, оставленный человеком, вредит животным, насекомым, растениям, воздуху. Я очень обеспокоен этим. Обо всём, что узнаю на Станции, рассказываю своим друзьям и одноклассникам. И уже у меня собралась команда. Помочь природе может каждый! Об этом мы рассказываем в школе.

В этом году мы со своей командой стали участниками Всероссийского мероприятия «Чистые игры». Организовали эту акцию педагоги Станции, куда я хожу на занятия. Они рассказали всем участникам, как правильно заниматься уборкой мусора, как его сортировать.

Акция проходила в парке им. И.И. Синягина. Совсем недавно наш парк стал особо охраняемой территорией, и мне казалось, что люди не могут мусорить в таком месте. Но в течение дня мы находили мусор, и после уборки наш парк стал чистым.

Мне было приятно видеть, как много людей в моем посёлке занимаются изучением природы, как мы все вместе учимся заботиться о животных, птицах, растениях нашего парка. Я знаю, в природе между собой всё связано. И если страдает земля, то страдаем и мы.

Мартиросян Степан, 5 кл.

р.п. Краснообск, Новосибирская область

Однажды, в раннем детстве, со мной произошёл случай, который навсегда изменил мою жизнь и определил моё будущее. Я с родителями отправился в небольшое путешествие на природу. Мы решили остановиться у реки, чтобы отдохнуть и насладиться красивыми пейзажами.

В тот день я впервые увидел большого орла, парящего высоко в небе. Он был таким величественным и грациозным, что я не мог отвести от него глаз. Это было настоящее чудо природы, которое я никогда не забуду.

С того дня я начал интересоваться природой и всем, что с ней связано. Мне хотелось узнать больше о животных, растениях и окружающей среде в целом. Я стал читать книги о природе, смотреть документальные фильмы и посещать различные лекции.

Я понял, что хочу стать юным натуралистом, чтобы изучать и сохранять природу, помогать животным и растениям, а также передавать свои знания другим людям.

Со временем я начал участвовать в различных экологических проектах и акциях. Я также стал членом местного клуба юных натуралистов, где смог познакомиться с другими ребятами, которые также интересовались природой и хотели помогать ей.

Пискунов Артём, 4 кл.

р.п. Краснообск, Новосибирская область

Природу и всё, что с ней связано, я люблю с самого раннего детства. Я живу в небольшом посёлке, где меня окружают река Обь и березовая роща, а не шумные улицы с многочисленным транспортом и многоэтажками. Когда мы выезжаем в город, мне становится трудней дышать от выхлопных газов, вокруг мало деревьев и очень много мусора. Конечно, меня, как настоящего юнната, это очень огорчает.

Мой путь в ряды юннатов начался ещё в детском саду. К нам в детский сад приходила педагог Олеся Леонидовна со Станции юных натуралистов. Мне очень нравились эти занятия, я всегда с удовольствием занимался. Потом она предложила мне принять участие в научно-практической конференции «Надежды района» с проектом «Зимующие птицы». Моё выступление прошло на ура! Работая над проектом, я узнавал ещё больше о мире природы, который меня окружает.

Потом, когда я пошёл в первый класс, Олеся Леонидовна предложила мне ходить в объединение «Экохобби» на Станции юных натуралистов. Мне очень понравилось там. Разнообразие животного и растительного мира меня сразу привлекло.

Сейчас это место стало для меня родным. На занятиях от своего педагога, Марии Фёдоровны, я узнаю много нового об удивительном мире, который меня окру-

жает. Мы исследуем, сортируем, наблюдаем, гуляем, выращиваем, ухаживаем... Этот список можно продолжать долго. Самый главный пункт в нём – любовь к природе, которая привела меня в юннаты.

Я активно принимаю участие в различных экологических акциях и марафонах. Пусть это небольшой вклад, но я уверен, что для природы это не останется незамеченным. Желание сделать нашу планету чище, сохранить природу, помогает мне оставаться в рядах юннатов, и я этим горжусь.

Попова Мария, 8 кл.

г. Кемерово

Три года назад моя жизнь резко изменилась. Раньше я ходила в школу, возвращалась домой, и на этом всё заканчивалось. Однако три года назад моя мама привела меня в живой уголок, и это стало новым этапом в моей жизни.

Когда я первый раз вошла в живой уголок, меня встретила захватывающая и интересная атмосфера. Вокруг меня было множество удивительных животных – я увидела черепах, маленькую и милую сову, огромных ящериц, крыс, но больше всего моё внимание привлекли кролики. В настоящий момент я осознаю, что красноухие черепахи, воробьиные сычики, агамы и игуаны, а также декоративные кролики не являются редкостью для мира живых уголков, но для меня, в первый раз увидевшей их, это было почти чудом. Впечатляющий вид кроликов, их красота, их мягкая шерсть – всё это оставило неизгладимое впечатление в моей памяти.

С каждым посещением кружка юных натуралистов мой интерес к природе только усиливался. Мне стало ясно, что мир природы – это не просто сборник фактов и изображений в книгах, а живые создания, которые можно увидеть, изучить и научиться ценить. Каждое новое открытие в живом уголке становилось для меня вдохновением и мотивацией для дальнейшего изучения природы. Я осознала значимость сохранения природы, бережного отношения к живым существам и необходимость исследования окружающей нас природы. Постепенно я стала участвовать в экологических и исследовательских проектах, а чтение книг о животном мире и биологических науках стало для меня неотъемлемой частью моих интересов.

Теперь я с гордостью могу сказать, что я юный натуралист. Этот опыт изменил моё восприятие мира и подарил мне страсть к природе и животным. В живом уголке я обрела возможность наблюдать и взаимодействовать с живыми существами, а также поняла их важность для нашей планеты. Я рекомендую всем начать исследовать мир, открыть для себя природу и стать юным натуралистом.

Посысаева Дарья, 10 кл.

г. Белокуриха

Для начала предлагаю разобраться в вопросе: кто такой юннат? Я думаю, это человек, который любит природу и взаимодействие с ней. Таких людей сразу видно, ведь они отличаются любознательностью. Для меня юннатская деятельность началась в возрасте 10 лет. Тогда я стала больше времени проводить со своей тётёй – вместе выходить на природу, организовывать экскурсии и походы.

Мне всегда нравились природа, животные, и после такого проведённого времени моя душа просто ликовала от счастья.

С тех пор я являюсь активисткой эколого-краеведческого кружка «Я – исследователь!» в селе Алтайское Алтайского района Алтайского края, несмотря на то что проживаю в городе Белокуриха. И вот уже 6 лет меня не отпускает эта великолепная и интересная деятельность. Задерживают здесь, я считаю, прекрасная возможность узнать много нового о природе, знакомства с интересными людьми (например, учеными различных специальностей, которые также помогают тебе развиваться), положительные эмоции от написания и защиты исследовательских работ.

Каждый обязательно найдёт для себя то направление, которое откликнется в его душе, будь то ботаника, орнитология, микология или что-то другое. Ещё один важный пункт – это шанс показать себя для колледжей и вузов. Я учусь в 10 классе, поэтому для меня это очень важно. 16 лет – возраст, когда каждому человеку необходимо определить, чем он хочет заниматься в течение всей жизни. Различные конкурсы исследовательских работ, конференции и встречи помогут не только разобраться в себе, но и познакомиться с людьми, которые окажут судьбоносное влияние на собственную жизнь. В заключение хочу сказать огромное спасибо появлению этой деятельности в моей рутине. Благодаря ей я лично знакома со многими интересными личностями, знаю много интересных фактов о природе и просто классно провожу своё свободное время. Думаю, что свяжу свою будущую профессию именно с этим, потому что чувствую, что мне это очень нравится!

Филимонов Константин, 6 кл.

г. Красноярск

Я занимаюсь юннатской деятельностью, потому что очень люблю птиц. Ещё в детском садике я решил стать орнитологом, потому что мне интересно наблюдать за поведением птиц в естественных условиях. На прогулках я вижу, как птицы кормят птенцов, добывают пищу, защищают гнёзда, конкурируют за еду. Столько интересного можно увидеть и узнать, наблюдая за ними.

Мне очень нравится вести список видов тех птиц, которых я видел в дикой природе, их уже больше 100. Я учу их голоса и отличительные признаки, слушая подкаст «Витю видел?», а для удобства зарисовывая и описывая их в блокноте. У меня есть своя коллекция перьев, которая постоянно увеличивается.

Я много рассказываю о птицах своим друзьям и родственникам, так как считаю, что хотя бы о самых многочисленных видах должны знать все. На Новый год я попросил родителей подарить мне фотоловушку, чтобы наблюдать за птицами. Особенно интересно это делать в период гнездования. Этим летом я опробовал эту фотоловушку в экошколе в природном парке «Ергаки», занимаясь изучением гнездового поведения жуланов сибирских. Мне было интересно общаться с такими же увлечёнными ребятами и научным сотрудником парка, настоящим зоологом Хританковым Александром Михайловичем. В будущем я мечтаю заниматься изучением редких видов этих удивительных и прекрасных существ.

Швецов Кирилл, 5 кл.

г. Омск

Сейчас я учусь в 5 классе, любовь к животным и растениям мне привил мой педагог дополнительного образования на занятиях кружка «Юные биологи». В нашей школе есть теплица, где живут кролики, черепаха, декоративные крысы, хомяки и кот. Теплица в школе для меня стала не просто местом для занятий, а практически вторым домом. Здесь я узнал тайны природы, научился ухаживать за животными и растениями, а самое главное – мой педагог научил меня беречь природу, соблюдать правила поведения в ней.

В тёплое время года вместе со своими друзьями я являюсь волонтером в экологических акциях. Меня очень беспокоит состояние нашего города, несанкционированные свалки, замусоренные бытовым мусором берега Иртыша и Омки. Поэтому в школе я провожу экоуроки, участвую в мероприятиях «Эколята – защитники природы». Хожу в экопоходы, где проводим с отдыхающими разъяснительные беседы о поведении на природе. Ещё мне очень нравится узнавать о природе новое, поэтому я с удовольствием занимаюсь исследовательской деятельностью.

Швецова Светлана, 6 кл.

г. Екатеринбург

Меня зовут Света, и я юннат. Я полагаю, что юннат, юный натуралист – это тот, кто занимается изучением природы, любит её. Я хочу стать хорошим исследователем. Занимаюсь в Городском детском экологическом центре. Как я попала в этот кружок? Год назад мама предложила сходить туда на день открытых дверей. Мы с сестрой с удовольствием согласились, нам понравилось, и мы начали заниматься. Почему с удовольствием? Потому что я люблю природу и всех её обитателей, наверное, можно сказать, что это любовь на генетическом уровне. Наши родители получили биологическое образование, мама работала ветеринарным врачом, а папа – кинологом.

Я хочу стать орнитологом, для этого мне нужны знания о птицах и природе. В нашем экоцентре, который находится в старинном Харитоновском парке в Екатеринбурге, мы изучаем птиц, их повадки. Меня интересует влияние шумного мегаполиса на поведение и размножение пернатых. Я уже научилась определять птиц, находить гнёзда, кольцевать птиц, распознавать их звуки и слышать трели в городском шуме.

Нас учат правильно фиксировать наблюдения, выискивать противоречивые и редкие факты. Поэтому в любое время и в любом месте, увидев птиц необычной окраски, найдя гнездо, я обязательно фотографирую, записываю время, место и условия наблюдения. А потом рассказываю ребятам и руководителю.

У нас хорошие педагоги и оборудование, на занятиях я узнаю много нового не только о птицах, но и о других животных, получаю положительные эмоции. Моя юннатская деятельность поможет мне в выборе профессии.

Сведения об авторах – представителях организаций, работающих с юннатами

1. Аникина Наталья Аркадьевна, педагог дополнительного образования, почетный работник общего образования РФ, МБУ ДО «ЦДОД», г. Мариинск, Кемеровская область
2. Ашенбреннер Елена Сергеевна, педагог дополнительного образования, к.б.н., КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул
3. Бердюгина Виктория Николаевна, почетный работник воспитания и просвещения РФ, учитель географии, биологии высшей квалификационной категории, Сарасинская СОШ – филиал МБОУ АСОШ № 5, Алтайский район, Алтайский край
4. Вайнер Борис Григорьевич, ведущий научный сотрудник Института физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН, профессор СУНЦ НГУ, д.ф.-м.н., г. Новосибирск
5. Денисова Татьяна Сергеевна, учитель биологии высшей категории, МАОУ «Красноярская университетская гимназия № 1 – Универс», г. Красноярск
6. Евлампиева Наталья Валерьевна, педагог дополнительного образования, КГБОУ ДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», г. Красноярск
7. Заломаева Галиопи Георгиевна, методист первой квалификационной категории отдела «Зоопарк» БОУ ДО г. Омска «Детский ЭкоЦентр», г. Омск
8. Кирин Сергей Иванович, учитель технологии первой квалификационной категории, МБОУ СОШ № 2, г. Заринск, Алтайский край
9. Ключникова Ольга Сергеевна, методист, педагог дополнительного образования, КГБОУ ДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», г. Красноярск
10. Ковалева Татьяна Юрьевна, директор МБОУ СШ № 36, г. Красноярск
11. Коренная Альбина Валерьевна, педагог дополнительного образования, БУ ДО «Обл СЮН», г. Омск
12. Красновская Александра Николаевна, педагог дополнительного образования, МБОУ СШ № 36, г. Красноярск
13. Кудинова Ирина Николаевна, учитель географии высшей квалификационной категории, МБОУ «Алтайская СОШ № 5», с. Алтайское, Алтайский район, Алтайский край
14. Лященко Алёна Дмитриевна, педагог дополнительного образования, КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул
15. Огорокова Елена Ивановна, почетный работник общего образования РФ, учитель биологии МБОУ «СОШ № 75», педагог дополнительного образования КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул
16. Пропп Виктория Алексеевна, методист, педагог дополнительного образования, БОУ ДО г. Омска «Детский ЭкоЦентр», г. Омск
17. Редькина Лариса Ивановна, педагог дополнительного образования, КГБОУ ДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», г. Красноярск
18. Селиванова Любовь Петровна, педагог дополнительного образования, методист ГАУДО «Кузбасский центр детского и юношеского туризма и экскурсий», г. Кемерово

19. **Сухорукова Ася Викторовна**, педагог дополнительного образования, КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул
20. **Ульянова Марина Викторовна**, педагог дополнительного образования высшей категории, БОУ ДО г. Омска «Детский ЭкоЦентр», г. Омск
21. **Фатуева Юлия Ивановна**, учитель географии высшей квалификационной категории, МБОУ СОШ № 2, г. Заринск, Алтайский край
22. **Шабалина Анна Андреевна**, учитель химии и биологии, СУНЦ УрФУ, г. Екатеринбург
23. **Ялышева Анна Владимировна**, учитель биологии высшей квалификационной категории, МАОУ «Гимназия № 7 «Сибирская», г. Новосибирск

Сведения об авторах – юннатах

1. Айар Николь-Севгюль Себахаттиновна, 5 кл., БУ ДО «Обл СЮН», БОУ г. Омска «Лицей № 137», г. Омск
2. Ашенбреннер Елизавета Александровна, 7 кл., КГБУ ДО АКДЭЦ, МБОУ «Гимназия № 27» им. Героя Советского Союза В.Е. Смирнова», г. Барнаул
3. Балимова Валерия Сергеевна, 7 кл., Лаборатория экологического воспитания ИЦиГ СО РАН, МАОУ «Гимназия № 7 «Сибирская», г. Новосибирск
4. Бархатова Елизавета Юрьевна, 11 кл., МБОУ «Чергинская СОШ», с. Черга, Шебалинский район, Республика Алтай
5. Берёзина Мария Викторовна, 10 кл., Детское туристско-краеведческое объединение «Моя малая Родина» МБОУ ДО ЦДО г. Искитима, г. Искитим
6. Бессонов Виталий Викторович, 6 кл., МБОУ «Чергинская СОШ», с. Черга, Шебалинский район, Республика Алтай
7. Бжицкая Варвара Егоровна, 4 кл., Детское туристско-краеведческое объединение «Моя малая Родина» МБОУ ДО ЦДО г. Искитима, г. Искитим
8. Бильдина Таисия Ильинична, 7 кл., МБУ ДО «Школа искусств «Адамант», г. Горно-Алтайск, Республика Алтай
9. Блытова София Викторовна, 11 кл., МАОУ «Гимназия № 7 «Сибирская», г. Новосибирск
10. Боброва Диана Дмитриевна, 9 кл., Клуб юного биолога Новосибирского зоопарка им. Р.А. Шилов, МАОУ «Лицей № 200», г. Новосибирск
11. Варламова Татьяна Дмитриевна, 5 кл., ГУДО «Кузбасский естественнонаучный центр «Юннат», МБОУ «ООШ № 46», г. Кемерово
12. Васильева Анастасия Дмитриевна, 10 кл., Сарасинская СОШ – филиал МБОУ АСОШ № 5, с. Сараса, Алтайский район, Алтайский край
13. Васильева София Алексеевна, 9 кл., ОУ «Таврическая школа», Таврический район, Омская область
14. Власенко Матвей Вячеславович, 6 кл., МБОУ «Лицей № 130 им. академика М.А. Лаврентьева», лаборатория биологических исследований, г. Новосибирск
15. Горюнов Тимур Эльдарович, 7 кл., МБУДО НР «Станция юных натуралистов», МАОУ Лицей № 13, р.п. Краснообск, Новосибирская область
16. Гуськова Мария Сергеевна, 8 кл., Научное общество учащихся «Биом», МБОУ «Биотехнологический лицей № 21», р.п. Кольцово, Новосибирская область
17. Денисова Александра Ивановна, 5 кл., МАОУ «Красноярская университетская гимназия № 1 – Универс», г. Красноярск
18. Димитраки Маргарита Артемовна, 7 кл., ГУДО «Кузбасский естественнонаучный центр «Юннат», МБОУ «Лицей № 89», г. Кемерово
19. Долгань Вера Константиновна, 6 кл., БОУ ДО г. Омска «Детский Эко-Центр», БОУ г. Омска «СОШ 56», г. Омск
20. Долгатова Полина Андреевна, 11 кл., МБОУ «СОШ № 75», КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул

21. Дорофеева Дарья Александровна, 10 кл., КГБУ ДО АКДЭЦ, МБОУ «СОШ № 128», г. Барнаул
22. Дорофеева Елизавета Александровна, 7 кл., КГБУ ДО АКДЭЦ, МБОУ «СОШ № 128», г. Барнаул
23. Дряблова Алёна Вячеславовна, 9 кл., МАОУ «Гимназия Краснообская» СОШ № 1, МКУ ДО НСР НСО «СЮН», р.п. Краснообск, Новосибирская область
24. Еськов Тихон Александрович, 6 кл., КГБУ ДО АКДЭЦ, МБОУ «СОШ № 59», г. Барнаул
25. Жуков Денис Сергеевич, 7 кл., КГБУ ДО АКДЭЦ, МБОУ «СОШ № 128», г. Барнаул
26. Забродина Виолетта Валерьевна, 5 кл., БОУ ДО г. Омска «Детский Эко-Центр», БОУ г. Омска «СОШ № 118», г. Омск
27. Иванищев Денис Александрович, 9 кл., МБОУ «Алтайская СОШ № 5», с. Алтайское, Алтайский район, Алтайский край
28. Ивахненко Полина Сергеевна, 4 кл., БОУ ДО «Станция юных натуралистов», БОУ г. Омска «СОШ № 24», г. Омск
29. Казаков Тимофей Кириллович, 5 кл., БОУ г. Омска «СОШ № 118», БОУ ДО г. Омска «Детский ЭкоЦентр», г. Омск
30. Казакова Алина Андреевна, 11 кл., МБОУ «СОШ № 75», КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул
31. Казанцева Ангелина Владленовна, 1 курс, Клуб юного биолога Новосибирского зоопарка им. Р.А. Шило, АНО СПО «НГОК», г. Новосибирск
32. Камалов Соломон Русланович, 4 кл., БОУ ДО «Обл СЮН», БОУ г. Омска «СОШ № 24», г. Омск
33. Канатов Максим Михайлович, 7 кл., Лаборатория экологического воспитания ИЦиГ СО РАН, клуб «Юный геолог» им. П.М. Бондаренко, МБОУ Гимназия № 5, г. Новосибирск
34. Карапетян Кира Спартаковна, 11 кл., МАОУ «Гимназия № 7 «Сибирская», г. Новосибирск
35. Карпекина Валерия Митрофановна, 11 кл., Специализированный учебно-научный центр НГУ, Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН, г. Новосибирск
36. Катан Таисия Сергеевна, 6 кл., Научное общество учащихся «Биом», МБОУ «Биотехнологический лицей № 21», р.п. Кольцово, Новосибирская область
37. Квон Валерия Викторовна, 9 кл., Лаборатория экологического воспитания ИЦиГ СО РАН, МАОУ Лицей № 200, г. Новосибирск
38. Килина Ангелина Алексеевна, 8 кл., Сарасинская СОШ – филиал МБОУ АСОШ № 5, с. Сараса, Алтайский район, Алтайский край
39. Кичук Иван Алексеевич, 5 кл., МБУ ДО «Городской детский экологический центр», Геологический клуб «Тропа», МАУ ДО ГДТДиМ «Одарённость и технологии», г. Екатеринбург
40. Костин Роман Андреевич, 6 кл., МБОУ СШ № 36, г. Красноярск
41. Кочкин Станислав Евгеньевич, 5 кл., МАОУ «Красноярская университетская гимназия № 1 – Универс», г. Красноярск
42. Краснова Анна Антоновна, ГУДО «Кузбасский естественнонаучный центр «Юннат», МБОУ «СОШ № 35», г. Кемерово

43. Кривошеев Кирилл Олегович, 4 кл., БУ ДО «Обл СЮН», БОУ г. Омска «СОШ № 24», г. Омск
44. Кузнецов Илья Сергеевич, 10 кл., ГУДО «Кузбасский естественнонаучный центр «Юннат», МБОУ «Лицей № 89», г. Кемерово
45. Кузнецов Максим Денисович, 6 кл., МБОУ СШ № 36, г. Красноярск
46. Кузнецова Леда Олеговна, 5 кл., Школа юного натуралиста КГБОУ ДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», МАОУ Гимназия № 13 «Академ», г. Красноярск
47. Липилина Дарья Алексеевна, 11 кл., МБУ ДО «ЦДОД», г. Мариинск, Кемеровская область
48. Лихачева Кира Сергеевна, 7 кл., ГУДО «Кузбасский естественнонаучный центр «Юннат», МБОУ «Лицей № 89», г. Кемерово
49. Лотова Дина Константиновна, 9 кл., МБОУ «Лицей № 130 им. академика М.А. Лаврентьева», лаборатория биологических исследований, г. Новосибирск
50. Макосова Анна Романовна, 5 кл., ГУДО «Кузбасский естественнонаучный центр «Юннат», МБОУ «ООШ № 46», г. Кемерово
51. Мануилова Екатерина Романовна, 6 кл., БУ ДО «Обл СЮН», БОУ г. Омска «Лицей № 137», г. Омск
52. Махинов Иван Алексеевич, 5 кл., МАОУ «Красноярская университетская гимназия № 1 – Универс», г. Красноярск
53. Медведева Дарья Руслановна, 4 кл., МБУДО НР «Станция юных натуралистов», МАОУ «Гимназия Краснообская», р.п. Краснообск, Новосибирская область
54. Набока Никита Романович, 6 кл., КГБУ ДО АКДЭЦ, МБОУ «СОШ № 114», г. Барнаул
55. Наумова Арина Викторовна, 11 кл., КГБУ ДО АКДЭЦ, КГБОУ «Алтайская общеобразовательная школа № 2», г. Барнаул
56. Орлов Сергей Юрьевич, 6 кл., МБОУ СШ № 36, г. Красноярск
57. Патрина Мария Константиновна, 5 кл., Школа юного натуралиста КГБОУ ДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», г. Красноярск
58. Помазенко Софья Артемовна, 11 кл., МБОУ «Гимназия № 5», КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул
59. Посысаева Дарья Алексеевна, 10 кл., МБОУ «Белокурихинская СОШ № 2», МБОУ АСОШ № 5, г. Белокуриха
60. Привалихина Екатерина Дмитриевна, 6 кл., Школа комплексных биологических исследований КГБОУ ДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», МАОУ «Школа-интернат № 1 им. В.П. Синякова», г. Красноярск
61. Решетникова Ника Артемовна, 8 кл., Научное общество учащихся «Биом», МБОУ «Биотехнологический лицей № 21», р.п. Кольцово, Новосибирская область
62. Ростовцева Алиса Сергеевна, 5 кл., МАОУ СШ № 144, КГБОУ ДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», г. Красноярск
63. Самолетова Варвара Евгеньевна, 9 кл., ОУ «Таврическая школа», Таврический район, Омская область
64. Сивинский Клим Анатольевич, 4 кл., БУ ДО «Станция юных натуралистов», БОУ г. Омска «СОШ № 24», г. Омск

65. Сморкалова Ольга Ивановна, 8 кл., МБУ ДО «Городской детский экологический центр», МАОУ СОШ № 208, г. Екатеринбург
66. Соколова Анастасия Денисовна, 11 кл., Лаборатория экологического воспитания ИЦиГ СО РАН, МБОУ «Лицей № 130 им. академика М.А. Лаврентьева», г. Новосибирск
67. Тархова Алина Вадимовна, 6 кл., МБОУ СОШ № 2 «Спектр», МАОУ ДО ДООЦТ «Юность», г. Бердск, Новосибирская область
68. Ташлыцкий Юрий Александрович, 8 кл., Геологический клуб «Тропа», МАУ ДО ГДТДиМ «Одарённость и технологии», МАУ СОШ № 115, г. Екатеринбург
69. Торопова Серафима Андреевна, 1 курс, ГУДО «Кузбасский естественнонаучный центр «Юннат», ГПОУ КАТ им. Г.П. Левина, г. Кемерово
70. Фёдорова Алёна Владимировна, 6 кл., Научное общество учащихся «Биом», МБОУ «Биотехнологический лицей № 21», р.п. Кольцово, Новосибирская область
71. Филимонов Константин Сергеевич, 6 кл., МАОУ «Красноярская университетская гимназия № 1 – Универс», г. Красноярск
72. Фоканова Ангелина Романовна, 11 кл., КГБУ ДО АКДЭЦ, МБОУ «Лицей № 3», г. Барнаул
73. Халина Олеся Николаевна, 7 кл., Лаборатория экологического воспитания ИЦиГ СО РАН, МБОУ Гимназия № 5, г. Новосибирск
74. Швецов Кирилл Сергеевич, 5 кл., БОУ ДО г. Омска «Детский ЭкоЦентр», БОУ г. Омска «СОШ № 118», г. Омск
75. Шереш Виолетта Викторовна, 9 кл., БУ ДО «Обл СЮН», БОУ «СОШ № 24», г. Омск
76. Якушко Полина Константиновна, 8 кл., Научное общество учащихся «Биом», МБОУ «Биотехнологический лицей № 21», р.п. Кольцово, Новосибирская область
77. Яткунайте София Константиновна, 10 кл., КГБУ ДО АКДЭЦ, МБОУ «Гимназия № 42», г. Барнаул
78. Яшнева Анастасия Евгеньевна, 10 кл., КГБУ ДО АКДЭЦ, МБОУ «СОШ № 126», г. Барнаул

СОДЕРЖАНИЕ

К читателям	4
Федеральный исследовательский центр «Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук»	6
Лаборатория экологического воспитания ИЦиГ СО РАН	7
О развитии юннатского движения в России	8
ОРГАНИЗАЦИЯ ЮННАТСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	13
Эколого-просветительская деятельность отряда «Экопинкод» в природоохранной деятельности <i>Н.А. Аникина</i>	–
Дистанционный формат освоения микроскопической техники <i>Е.С. Ашенбреннер</i>	16
Из опыта работы по привлечению юннатов к природоохранной деятельности <i>В.Н. Бердюгина</i>	19
За границами учебника: «затейливые» методы исследования дыхательной и циркуляторной систем у млекопитающих <i>Б.Г. Вайнер</i>	22
Детские экологические экспедиции как место реализации образовательных событий <i>Т.С. Денисова</i>	25
Формирование навыков исследовательской деятельности у младших школьников в рамках программы «Школа юного натуралиста» <i>Н.В. Евлампиева, Л.И. Редькина</i>	28
Использование коллекции Зоопарка БОУ ДО г. Омска «Детский ЭкоЦентр» в образовательном процессе <i>Г.Г. Заломаева</i>	31
Программа «Парковый эколог» – старт волонтерства для обучающихся Красноярского краевого центра «Юннаты» <i>О.С. Ключникова</i>	33
Приёмы формирования познавательной активности посредством проектно- исследовательского метода <i>А.В. Коренная</i>	36
Привлечение обучающихся к сбережению природных ресурсов родного края через воспитательные мероприятия <i>А.Н. Красновская, Т.Ю. Ковалева</i>	39

Повышение качества учебных исследований обучающихся посредством вовлечения школьников в работу эколого-краеведческого кружка и школьного музея <i>И.Н. Кудинова</i>	42
Сезонные особенности экскурсионной деятельности с детьми младшего школьного возраста <i>А.Д. Лященко</i>	46
Волонтерский отряд как форма реализации экологической и природоохранной деятельности школьников <i>Е.И. Окорокова</i>	49
Квест-игра как одна из форм экологического воспитания <i>В.А. Пропи</i>	52
Изучение функциональной асимметрии мозга со школьниками <i>Л.П. Селиванова</i>	55
Из опыта исследовательской работы с обучающимися в рамках деятельности детского объединения «Клуб «Фауна» Алтайского краевого детского экологического центра <i>А.В. Сухорукова</i>	58
Участие экологических дружин в экологических акциях <i>М.В. Ульянова</i>	62
Эковолонтерство в школе как основа трудового воспитания подрастающего поколения (из опыта работы школы № 2 г. Заринска) <i>Ю.И. Фатуева, С.И. Кишин</i>	65
Научное волонтерство как эффективная форма вовлечения школьников в проектно-исследовательскую деятельность <i>А.А. Шабалина</i>	69
Туристические маршруты в исследовательскую и природоохранную деятельность школьников <i>А.В. Ялышева</i>	73
ИССЛЕДОВАНИЯ ЮНЫХ НАТУРАЛИСТОВ	75
Выращивание земляники из семян в домашних условиях методом гидропоники на фитиле <i>Н.-С.С. Айар</i>	–
Особенности поведения и структуры ловчих сетей <i>Larinioides sclopetarius</i> <i>Е.А. Ашенбреннер</i>	78
Видовой состав растений каменистых увалов в окрестностях села Рождественка вблизи Караканского бора <i>В.С. Балимова</i>	81
Оценка экологического состояния проектируемой особо охраняемой природной территории «Заказник орхидей» методами биоиндикации <i>М.В. Берёзина</i>	84
Опыт использования датчика набора экологического мониторинга <i>В.В. Бессонов</i>	86

Особенности разведения аннамского палочника <i>В.Е. Бжицкая</i>	88
Обоснование организации памятника природы «Ороктойский порог» <i>Т.И. Бильдина, Е.Ю. Бархатова</i>	91
Динамика экологического состояния водоёма, расположенного на Акатуйском жилмассиве Кировского района города Новосибирска <i>С.В. Блытова, К.С. Карапетян</i>	93
Кормовое обогащение золотистых львиных тамаринов (<i>Leontopithecus rosalia</i>) в условиях Новосибирского зоопарка им. Р.А. Шилов <i>Д.Д. Боброва</i>	96
Геоботаническое описание горы Аргут <i>А.Д. Васильева</i>	99
Муравьи окрестностей рабочего посёлка Таврическое Омской области <i>С.А. Васильева, В.Е. Самолетова</i>	102
Базидиальные грибы (Basidiomycota, Fungi) на территории Лицея № 130 имени академика М.А. Лаврентьева города Новосибирска <i>М.В. Власенко</i>	104
Теневыносливые растения хвойных лесов Новосибирской области <i>Т.Э. Горюнов</i>	106
Суточная динамика температуры купола муравейника рыжих лесных муравьёв (<i>Formica rufa</i>) <i>М.С. Гуськова</i>	109
Охраняемые растения природного заказника регионального значения «Озеро Ленёво» и его окрестностей <i>В.К. Долгань</i>	111
Оценка качества воды каскада озёр реки Пивоварка г. Барнаула с помощью макрозообентоса <i>П.А. Долгатова</i>	113
Сроки линьки у косули сибирской (<i>Capreolus pygargus</i>) в Тигирекском заповеднике по данным фотоловушек <i>Д.А. Дорофеева</i>	116
Опыт вскармливания потомства дегу крысой-кормилицей <i>Е.А. Дорофеева</i>	118
Разработка метода определения количества органического вещества в почве для применения в школьных лабораториях <i>А.В. Дряблова</i>	121
Изучение особенностей содержания разных видов богомол в домашних условиях <i>Т.А. Еськов</i>	123
Изучение видового разнообразия птиц в окрестностях села Санниково Первомайского района Алтайского края <i>Д.С. Жуков</i>	125

Водоёмы в городской среде и их состояние <i>В.В. Забродина</i>	128
Экологические группы живых организмов в стоячих водоёмах с. Алтайское <i>Д.А. Иванищев</i>	130
Деревья для озеленения школьного двора <i>П.С. Ивахненко</i>	132
Растения особо охраняемой природной территории «Берег Черского» <i>Т.К. Казаков</i>	134
Мониторинг состояния окружающей среды г. Барнаула биоиндикационным методом с помощью фенов клевера белого <i>А.А. Казакова</i>	136
Опыт реабилитации рукокрылых в Новосибирском зоопарке им. Р.А. Шило <i>А.В. Казанцева</i>	138
Правильно чистить зубы – это как? <i>С.Р. Камалов</i>	140
Кристаллы из небесной лаборатории, или как рождаются снежинки <i>М.М. Канакон</i>	142
Выявление уязвимости биофизических параметров человека к тепловому воздействию на предплечье как возможной функциональной пробе в биоиндикации <i>В.М. Карпекина</i>	145
Активность чёрных садовых муравьёв (<i>Lasius niger</i>) в течение дня <i>Т.С. Катан</i>	147
Эффективность определения плотности саранчовых методом кошения <i>В.В. Квон</i>	149
Фауна птиц Алтайского района (на примере окрестностей села Сараса) <i>А.А. Килина</i>	152
Воздействие инвазивного вида рыб ротана (<i>Perccottus glenii</i> Dybowski, 1877) на биоразнообразии обитателей малых водоёмов <i>И.А. Кичук</i>	155
Определение систематического положения фоссилий из Ульяновской и Свердловской областей <i>И.А. Кичук</i>	158
Оценка численности иксодовых клещей на стоянках во время сплава по Мане и их заражённость возбудителями инфекций <i>С.Е. Кочкин, А.И. Денисова</i>	160
Всё дело в почве <i>К.О. Кривошеев</i>	162
Биотопическое распределение воробьинообразных птиц на территории Бунгарапско-Ажандаровского заказника <i>И.С. Кузнецов</i>	164

Эффективность разных субстратов для выращивания микрозелени гороха М.Д. Кузнецов, Р.А. Костин, С.Ю. Орлов	166
Влияние органических и неорганических удобрений на рост злаковых и цветковых растений Л.О. Кузнецова, М.К. Патрина	168
Древнейшие папоротники урочища Арчекас Д.А. Липилина	170
Территориальная привязанность большой синицы К.С. Лихачева, М.А. Димитраки	172
Оптимизация метода влажных камер для изучения разнообразия миксомицетов Д.К. Лотова	174
Изучения питания и усвояемости пищи длиннохвостой неясыти А.Р. Макосова, Т.Д. Варламова	176
Сортоиспытание салата листового в условиях города Омска Е.Р. Мануилова	178
Особенности разведения шиншилл на примере уголка живой природы гимназии № 1 – «Универс» г. Красноярск И.А. Махинов	180
Влияние улиток катушек и меланий на экологическое состояние мини-экосистемы аквафлорариума Д.Р. Медведева	183
Эффективность ультразвуковой и минеральной стимуляции прорастания семян Н.Р. Набока	185
Окрасочный полиморфизм сизого голубя (<i>Columba livia</i>) в городе Барнауле А.В. Наумова	187
Определение степени загрязнения воды в озёрах города Барнаула методом автографии С.А. Помазенко	189
Состояние популяции наперстянки крупноцветковой (<i>Digitalis grandiflora</i>) в окрестностях памятника природы «Скала Четыре Брата» Д.А. Посысаева	191
Изучение урожайности грибов вешенки (<i>Pleurotus ostreatus</i>) на разных субстратах интенсивным методом Е.Д. Привалихина	193
Особенности строения спорангиев и спороношения различных видов папоротников Н.А. Решетникова	196
Сравнение видового состава птиц на территории лесного массива Академгородка и территории Центрального района скальной части национального парка «Красноярские Столбы» А.С. Ростовцева	199
Вторая жизнь коробки из гофрокартона К.А. Сивинский	203

Сколько стоят утки на Ольховском пруду <i>О.И. Сморкалова</i>	205
Особенности восстановления растительного сообщества на месте низового беглого пожара в смешанном сосновом бору <i>А.Д. Соколова</i>	207
Обнаружение нитратов в яблоках разных сортов с помощью тестовых полосок мини-экспресс-лаборатории «Пчёлка-У» <i>А.В. Тархова</i>	210
Палеогеографическая реконструкция окрестностей г. Красноуфимска <i>Ю.А. Таилицкий</i>	212
Внутрипопуляционная вариабельность депигментации рулевых перьев больших синиц в г. Кемерове <i>С.А. Торопова, А.А. Краснова</i>	215
Влияние состава корма на рост и развитие утят <i>А.В. Фёдорова</i>	217
Наблюдение за жуланом сибирским в период гнездования в окрестностях кордона Таловка природного парка Ергаки <i>К.С. Филимонов</i>	219
Изучение поведенческих реакций дегу при включении в рацион витаминной добавки «Юнитабс Тотал» с помощью исследовательского комплекса «Минотавр» <i>А.Р. Фоканова</i>	222
Особенности размерно-возрастной структуры популяции беззубки рыбьей (<i>Anadonta piscinalis</i>) в среднем течении реки Каракан <i>О.Н. Халина</i>	225
Современное состояние озера Ленёво и его окрестностей <i>К.С. Швецов</i>	227
Оценка и анализ качества питьевой воды разных районов Омской области <i>В.В. Шереш</i>	229
Особенности поведения и суточной активности монгольских песчанок в неволе <i>П.К. Якушко</i>	231
Проращивание семян <i>Trigonella foenum-graecum</i> в растворах высококонцентрированных пищевых красителей <i>С.К. Яткунайте</i>	234
Экологическая оценка территорий придомовых мусорных контейнерных площадок ТКО <i>А.Е. Яшинева</i>	237
Итоги конкурса эссе.	239
Сведения об авторах – представителях организаций, работающих с юннатами	246
Сведения об авторах – юннатах	248

Научное издание

**СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ
ЮННАТСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, 11SRC2023**

Одиннадцатая Сибирская межрегиональная конференция,
Новосибирск, 2–3 ноября 2023 года

Тезисы докладов

Публикуется в авторской редакции

Выпуск подготовлен информационно-издательским отделом ИЦиГ СО РАН

Подписано к печати 24.10.2023. Формат 70 × 108 ¹/₁₆. Усл. печ. л. 22.4. Тираж 140 экз. Заказ № 860

Адрес редакции: Федеральный исследовательский центр «Институт цитологии и генетики
Сибирского отделения Российской академии наук»
630090, Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 10

Отпечатано в типографии «АЛЕКСПРЕСС»
ИП Малыгин Алексей Михайлович
630090, Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 6/1, оф. 104
Тел. (383) 217-43-46



9 785912 910630