

14-я Сибирская межрегиональная конференция

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ЮННАТСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, 14SRC2026

Новосибирск, 5–6 ноября 2026 года

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 (проект № 075-15-2025-516)

Межрегиональная общественная организация «Вавиловское общество генетиков и селекционеров»

Новосибирская областная общественная организация «Вавиловское общество генетиков и селекционеров»

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

14-я Сибирская межрегиональная конференция

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ЮННАТСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 14SRC2026

Новосибирск, 5–6 ноября 2026 года



ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Новосибирск
ИЦиГ СО РАН
2026

УДК 502.2
С54

Современные подходы к организации юннатской деятельности, 14SRC2026 : Тезисы докладов 14-й Сибирской межрегиональной конференции, 5–6 ноября 2026 года, Новосибирск / Редакторы-составители: А.И. Стекленева, С.О. Батурин, Ф.Л. Абрашитов, С.В. Зубова; Рос. академия наук, Сиб. отд-ние, Федер. исслед. центр Ин-т цитологии и генетики. – Новосибирск: ИЦиГ СО РАН, 2026. – 171 с. – ISBN 978-5-91291-076-0. – doi 10.18699/14SRC2026

Организационный комитет (ИЦиГ СО РАН)

Стекленева Анна Игоревна, руководитель лаборатории экологического воспитания – председатель программного комитета
Зубова Светлана Васильевна, руководитель сектора организационного сопровождения проектов – председатель организационного комитета
Абрашитов Федор Леонидович, специалист
Батурин Сергей Олегович, канд. биол. наук, научный сотрудник
Батухтин Георгий Валерьевич, редактор
Иванов Роман Артемович, канд. биол. наук, младший научный сотрудник, программист
Игнатьева Ольга Валерьевна, юрисконсульт
Карамышева Татьяна Витальевна, канд. биол. наук, старший научный сотрудник
Коваль Василий Сергеевич, канд. биол. наук, ведущий специалист
Костюкова Анна Владимировна, делопроизводитель
Лаврюшев Сергей Вячеславович, заместитель директора по общим вопросам, экономике и информационным технологиям
Линкевич Павел Евгеньевич, ведущий инженер-программист
Морковина Алина Владимировна, программист
Токпанов Ерлан Аскарович, руководитель службы информационных технологий
Трубачева Анна Евгеньевна, канд. физ.-мат. наук, заместитель директора по организационной и образовательной деятельности
Харкевич Андрей Владимирович, ведущий специалист
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 14SRC2026: https://conf.icgbio.ru/14src2026/
+7 (383) 330 4077 – руководитель лаборатории экологического воспитания Анна Игоревна Стекленева
+7 (383) 363 4977 – руководитель сектора организационного сопровождения проектов Светлана Васильевна Зубова
Email оргкомитета: src@bionet.nsc.ru

ISBN 978-5-91291-076-0

© Коллектив авторов, 2026
© ИЦиГ СО РАН, 2026

К читателям

Конференцию юннатов 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. Проведение в Новосибирске ежегодной Сибирской межрегиональной конференции «Современные подходы к организации юннатской деятельности», посвященной юннатскому движению, уже стало доброй традицией. Создание и функционирование этой 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. 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 количество 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 предоставлена возможность рассказать на страницах этого сборника тезисов докладов. Мы постарались включить в сборник все присланные работы, 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.

С уважением,
оргкомитет конференции

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

Директор: академик РАН
Алексей Владимирович Кочетов



Институт создан в 1957 г. 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 г. 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 2026 г. структура ФИЦ ИЦиГ СО РАН





Памятник лабораторной мыши «Мышь, вяжущая ДНК». Автор А.В. Харкевич, скульптор А.Ю. Агриколянский



Памятник академику Д. К. Беляеву и его эксперименту по доместикации дикой лисицы. Автор А.В. Харкевич, скульптор К.М. Зинич

состояла из 159 научных подразделений. В институте работают 1622 человека, в том числе 480 научных сотрудника, из них 42 % сотрудников в возрасте до 39 лет, 4 академика РАН, 5 членов-корреспондентов РАН, 88 докторов наук, 244 кандидата наук. В 2025 г. в ФИЦ ИЦиГ СО РАН обучалось 79 аспирантов и 36 ординаторов.

Публикации. Институт активно публикуется в российских и зарубежных журналах и является в российской биологии одним из признанных лидеров. В 2025 г. в рецензируемых журналах опубликовано 810 статей сотрудников Института (по данным РИНЦ). В 2021–2025 гг. на платформах Web of Science или Scopus было размещено 2418 статей сотрудников ИЦиГ СО РАН. Институт является лидером среди научно-исследовательских институтов и вузов РФ по количеству статей в Web of Science по направлению Genetics/Heredity.

Научные журналы. ИЦиГ СО РАН – учредитель и издатель четырех научных рецензируемых журналов: «Вавиловский журнал генетики и селекции» (Белый список У1, WoS Q3, Scopus Q2, PubMed), «Сибирский научный медицинский журнал» (Белый список У1, Scopus Q4, перечень ВАК), «Письма в Вавиловский журнал генетики и селекции» (Белый список У4, перечень ВАК), «Атеросклероз» (Белый список У2, перечень ВАК).

Имущественный комплекс. Земельный участок площадью 35 тыс. га, закрепленный на праве постоянного пользования; 85 тыс. м^2 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.

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 г. 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, ее 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», посвященную природе Новосибирской области.

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

В 2026 г. лаборатории экологического воспитания ИЦиГ СО РАН, как правопреемнице Станции юных натуралистов, исполнилось 60 лет.



Сотрудники лаборатории экологического воспитания ИЦиГ СО РАН

Сибирская межрегиональная конференция серии SRC, посвященная юннатскому движению (2013–2026): неизменные принципы организации и проведения

1. Неизменность целеполагания конференции – распространение опыта организации эффективной работы по формированию экологической культуры у подрастающего поколения.
2. Отсутствие конкурсного формата – каждый доклад юнната заслушивается экспертной комиссией, которая даёт устную оценку соответствия работы юнната академическим требованиям оформления исследовательской работы, доброжелательно рекомендует, как улучшить работу, компетентно интерпретировать результат. По итогам докладов всем юннатам-докладчикам выдаются дипломы (без степени) участника с присуждением номинации, присущей именно этому конкретному участнику. По нашему мнению, такой подход нивелирует неравенство в уровне подготовки исследователей, мотивирует к продолжению и совершенствованию научного поиска как начинающего юного натуралиста, так и состоявшегося.
3. Открытость – в конференции могут принимать участие воспитанники и их педагоги, независимо от ведомственной принадлежности. Благодаря этому из года в год увеличиваются количество участников (и представителей организаций, занимающихся с детьми, и самих юннатов) и географическая территория участников.
4. Безвозмездность участия – организатор конференции, ИЦиГ СО РАН, проводит конференцию за счет собственных и привлекаемых средств, но участие в конференции для участников бесплатное.
5. Постоянный состав оргкомитета в течение 14 лет проведения конференций этой серии.

Хронология проведения Сибирской межрегиональной конференции серии SRC

1. **19 июня 2013 г.** «Сибирская межрегиональная конференция, посвящённая юннатскому движению»
2. **2–3 октября 2014 г.** Вторая Сибирская межрегиональная конференция «Проектно-исследовательская деятельность в юннатском движении», 2SRC2014
3. **19–20 ноября 2015 г.** Третья Сибирская межрегиональная конференция «Ресурсное обеспечение формирования экологической культуры в юннатском движении», 3SRC2015
4. **23–24 ноября 2016 г.** Четвёртая Сибирская межрегиональная конференция «Современные подходы к организации юннатской деятельности», 4SRC2016
5. **23–24 ноября 2017 г.** Пятая Сибирская межрегиональная конференция «Экологическое воспитание в проектно-исследовательской деятельности юннатов», 5SRC2017
6. **22–24 ноября 2018 г.** Шестая Сибирская межрегиональная конференция «Столетие юннатского движения: традиции, методология, ресурсы», 6SRC2018
7. **20–23 ноября 2019 г.** Седьмая Сибирская межрегиональная конференция «Современные подходы к организации юннатской деятельности», 7SRC2019
8. **20 ноября 2020 г.** Восьмая Сибирская межрегиональная конференция «Современные подходы к организации юннатской деятельности», 8SRC2020
9. **2–3 ноября 2021 г.** Девятая Сибирская межрегиональная конференция «Современные подходы к организации юннатской деятельности», 9SRC2021
10. **2–3 ноября 2022 г.** Десятая Сибирская межрегиональная конференция «Современные подходы к организации юннатской деятельности», 10SRC2022
11. **2–3 ноября 2023 г.** Одиннадцатая Сибирская межрегиональная конференция «Современные подходы к организации юннатской деятельности», 11SRC2023
12. **5–6 ноября 2024 г.** Двенадцатая Сибирская межрегиональная конференция «Современные подходы к организации юннатской деятельности», 12SRC2024
13. **6–7 ноября 2025 г.** 13-я Сибирская межрегиональная конференция «Современные подходы к организации юннатской деятельности», 13SRC2025
14. **5–6 ноября 2026 г.** 14-я Сибирская межрегиональная конференция «Современные подходы к организации юннатской деятельности», 14SRC2026

Сибирская межрегиональная конференция серии SRC: статистика за 2013–2026 годы

Показатель	Конференция													
	1-2013	2-2014	3-2015	4-2016	5-2017	6-2018	7-2019	8-2020	9-2021	10-2022	11-2023	12-2024	13-2025	14-2026
Кол-во участников	62	51	80	93	163	183	245	234*	157** (в т. ч. 58 очных и 99 дистанционных)	197*** (в т. ч. 141 очный и 56 заочных****)	229 (в т. ч. 160 очных, 69 заочных)	165 (в т. ч. 152 очных, 13 заочных)	202 (в т.ч. 171 очных, 31 заочных)	203 (в т.ч. 167 очных, 36 заочных)
Кол-во докладов									5 лекций, 2 практики, 1 мастер-класс, 52 доклада юннатов (в т. ч. 17 очных и 35 дистанционных)	4 лекции, 5 практик, 2 мастер-класса, 54 доклада юннатов	61 юннатский, 10 докладов педагогов, 6 лекций, 2 мастер-класса, стендовая сессия, конкурс эссе	56 юннатских, 9 докладов педагогов, 4 лекции, 6 мастер-классов, стендовая сессия	59 юннатских, 10 докладов педагогов, 4 лекции, 7 мастер-классов, стендовая сессия	61 юннатский, 14 докладов педагогов, 4 лекции, 6 мастер-классов, стендовая сессия
всего	27	22	31	58	89	91	96	3 лекции, 2 практики*						
педагогов	9	7	7	12	21	23	22							
юннатов	18	15	24	46	68	68	74							
участников без докладов	35	29	49	35	74	92	149							
Кол-во тезисов									64	87	89	62	73	84
всего	–	22	33	58	95	102	108	61	15	17	20	15	13	24
педагогов	–	7	9	12	23	30	28	11	49	70	69 и 13 лучших работ конкурса эссе	47	60	60
юннатов	–	15	24	46	72	72	80	50						
Тираж, экз.	100	117	117	130	160	200	200	130	125	100	140	Электронная версия	100	Электронная версия
Кол-во страниц в сборнике	62	60	86	176	234	238	244	251	260	273	257	203	232	171

* В 2020 году в связи с эпидемиологической ситуацией конференция прошла в заочном формате с онлайн-трансляцией образовательных лекций и практических занятий. Онлайн-докладов участников предусмотрено не было.

** В 2021 году в связи с эпидемиологической ситуацией конференция прошла в гибридном формате (ограниченное очное участие + дистанционное, с подключением через зум для прочтения докладов).

*** С 2021 года конференция проводится в очном формате с возможностью заочного участия (публикация тезиса в сборнике без приезда на конференцию).

**** Из 56 заочных участников 38 – авторы и соавторы тезисов (8 педагогов и 30 юннатов) и 18 – руководители юннатских 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 учебу 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 Ростокинском проезде (Голубая дача).

Штат биостанции состоял из трех 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 вел 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 проверив 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.

Кружок юннатов при Биостанции стал первой юннатской организацией в стране. К 1920 г. объем работы станции значительно увеличился. Она была переименована в Центральную биостанцию юных натуралистов имени К.А. Тимирязева (БЮН). С 1922 г. 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 г. 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 г. 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 ее 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 естествен-



Иван Васильевич Русаков



Борис Васильевич Всесвятский

ных наук. Творческая же составляющая деятельности юнната в объединении (кружке) заметно снижалась. Его роль исследователя, испытателя природы все чаще сводилась к выполнению определенных агротехнических приемов на делянках в поле. Поэтому его отношение к природе нередко становилось более приземленным, более потребительским.

Военные годы характеризовались общим подъемом 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. Еще в военные и, особенно, в послевоенные годы юные натуралисты широко развертывают работу по восстановлению и развитию садоводства и озеленению, вовлекая в нее других пионеров и школьников.

В 1949–1950 гг. 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 отчеты, 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 уплотненных 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 еще 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 г. 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 плодоводы вели опытническую работу в саду станции. Всего в саду насчитывалось 182 сорта плодово-ягодных растений. В нем 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 приемов агротехники проводилась юннатами по овощеводству. Юные зоологи и животноводы получили прекрасные результаты, работая с кроликами, сурками, нутриями, голубыми песцами, соболями, серебристо-черными 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 серьезно готовить их к трудовой деятельности. Основной ба-

зой 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 главнейших 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-животноводами.

В августе 1965 г. Центральная станция была в числе организаторов Всероссийского слета юных агрохимиков и друзей природы. 1967 г. считают началом новой формы юннатской деятельности – работы школьных лесничеств. В августе 1968 г. в Москве во Дворце пионеров состоялся Всесоюзный слет юных натуралистов и опытников сельского хозяйства. В слете приняли участие более 1000 представителей от всех союзных республик. К 1968 г. 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 ее охраны.

В 1981 г. в Российской Федерации насчитывалось более 16 миллионов юных друзей природы – членов Всероссийского общества охраны природы. Так, за школьными лесничествами в РСФСР на конец 1985 г. 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 гг.) – 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 гг.) – 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.



Методический опыт создания и использования ремизы как объекта экологической тропы в воспитательной и образовательной практике

Е.С. Ашенбреннер

педагог дополнительного образования КГБУ ДО АКДЭЦ, Барнаул, istala@yandex.ru

В условиях развития антропогенного ландшафта территорий все меньше остается полноценных гнездовых, кормовых и защитных условий для обитания живых организмов. Данную проблему можно решить эффективным и природосообразным подходом – созданием ремиз, то есть участков с минимальным фактором беспокойства, где флоре и фауне предоставляются условия, максимально приближенные к естественным [1]. Искусственное создание таких природных объектов подразумевает, главным образом, экологическую цель, связанную с увеличением биоразнообразия и повышением устойчивости всей экосистемы [2].

В воспитательной и образовательной практике ремиза может рассматриваться не только как инструмент охраны окружающей среды, но и служить значимой методической опорой в работе педагогов. Наполнение ремизы позволяет организовывать нестандартные практические формы работы со школьниками: тематические интерактивные экскурсии, наблюдения в природе, исследовательскую и проектную деятельность. В период с ноября 2024 г. по сентябрь 2025 г. на территории Алтайского краевого детского экологического центра в рамках гранта Губернатора Алтайского края был реализован проект по созданию ремизы. В 2026 г. работа продолжилась и была связана в большей степени с разработкой и апробацией методического подхода к оформлению и содержательному наполнению образовательного объекта. Ремиза была включена в маршрут экологической тропы нашего экоцентра. Экскурсии, популяризирующие охрану и бережное отношение к окружающей среде, были ориентированы на обучающихся возрастом 10–16 лет, так как для школьников младшего возраста затруднительно понимание многих предметных понятий, например пищевая цепь, биоразнообразие, устойчивость экосистем и т. д.

Основными методическими принципами при обустройстве ландшафтного участка площадью 0.12 га стали минимальное вмешательство и опора на существующий биоценоз. Первоначально территория отличалась богатой растительностью. Фитоценоз включал местные виды растений: древесных (ель сибирская, рябина обыкновенная, ива ломкая, клен ясенелистный и клен приречный), кустарниковых (облепиха крушиновидная), травянистых (тысячелистник обыкновенный, клевер гибридный, пижма обыкновенная, вьюнок поле-



Рис. 1. Ремиза.



Рис. 2. Устройство домика для насекомых.



Рис. 3. Бомбидарий.

вой, подмаренник мягкий, горошек мышиный, льнянка обыкновенная, золотарник канадский). В связи с этим были проведены лишь точечные корректировки, в частности, высажено несколько саженцев ели для уплотнения защитной растительной полосы, а также расчищено пространство для размещения искусственных укрытий.

Особенно значимо, что микрохабитаты, созданные на территории ремизы, выступают и как природоохранные объекты, и как самостоятельные методические компоненты в содержании экскурсий и практических занятий. Подбор микрохабитатов должен опираться на исходные характеристики участка. Если территория изначально представлена древесно-кустарниковой растительностью, как в нашем случае, целесообразно дополнить ее искусственными гнездовьями и укрытиями для птиц и мелких млекопитающих, например, белок, летучих мышей. При наличии небольшого водоема, чаще искусственно созданного, можно организовать места водопоя, купания и привлечения околоводных видов.

Наиболее распространенными объектами ремизы, которые можно легко создать из природных материалов, являются искусственные укрытия для насекомых, птиц, мелких видов животных.

Инсектарий (домик для различных видов насекомых) и бомбидарий (укрытие для шмелей) представляют собой микрохабитаты, которые могут быть использованы при проведении занятий по энтомологии (рис. 2 и 3). Разнообразие природных наполнителей, которыми заполнены отсеки деревянной конструкции (полые стебли, сухие палочки, шишки, кора, обломки красного кирпича, солома и др.), предлагается использовать в качестве предмета обсуждения при изучении предпочтений различных видов насекомых к местам обитания. В наглядной форме можно рассмотреть насекомых-энтомофагов и обозначить их роль в биоценозе.

Валежники и шалашики (небольшие кучи уложенного особым образом хвороста), а также бельчатники (искусственные дупла или деревянные домики) становятся укрытием для мелких животных, например, ежей, пресмыкающихся, белок. В ходе экскурсии или занятия можно опираться на наводящие вопросы детям: почему белка не делает дупла самостоятельно, какие деревья предпочитает или чему способствуют забытые ею в укрытиях запасы?

Скворечники и синичники служат наглядным материалом для объяснения различий в диаметре летка и его значении для безопасности птиц. Кроме того, эти домики помогают в изучении сезонных изменений потребностей птиц и соответствующих изменений функций самого гнездовья в течение года.

В дополнение к ремизе как природно-образовательному объекту в рамках проекта был создан ряд методических продуктов: настольная игра «Вместе с природой» (автор-разработчик О.В. Южкова, методист по экологическому просвещению ФГБУ «Государственный природный заповедник «Тигирекский» и национального парка «Салаир»), серия информационных видеороликов о жизни обитателей ремизы и онлайн-викторина «Секреты дикой природы» для детей возрастом 5–11 и 12–18 лет.

Таким образом, продуманный методический подход к наполнению ремизы, формы и методы использования ее объектов в ходе экскурсий и образовательных практик превращают данный природный объект в действенный инструмент экологического образования. Это позволяет развивать естественнонаучную грамотность и формировать у обучающихся навыки бережного отношения к окружающей среде.

Список литературы

1. Гущин М.С. Методические основы устройства садовой ремизы. В: Молодые ученые в решении актуальных проблем науки. СибГУ им. М.Ф. Решетнева. Красноярск, 2022. С. 25-27

2. Арепьева А. Что такое ремиза – живой сад, который помогает растениям и животным. Ботаничка [2025]. URL: https://www.botanichka.ru/article/chto-takoe-remiza-zhivoj-sad-kotoryj-pomogaet-rasteniyam-i-zhivotnym (дата обращения: 01.09.2026)



Составление Красной книги Алтайского района как результат многолетнего мониторинга редких видов на территории района

В.Н. Бердюгина

учитель географии, биологии, высшей квалификационной категории Сарасинской СОШ – филиала МБОУ АСОШ № 5 Алтайского района Алтайского края, v.berdyugina@mail.ru

Алтайский район, располагаясь на границе равнинного и горного Алтая, обладает разнообразными ландшафтами – низкогорье и среднегорье, долины рек, предгорные равнины. Это обуславливает разнообразие растительного и животного мира данной территории, где встречаются и редкие виды, занесенные в Красную книгу Алтайского края.

Члены эколого-краеведческого кружка «Юннат» начиная с 2012 г. проводят ежегодный мониторинг растений и животных, занесенных в Красную книгу Алтайского края, произрастающих и обитающих на территории Алтайского района. Мониторинг проводим в течение всего года – наблюдаем, фотографируем, составляем описание редких видов растений и животных. Используем данные полевых выходов, экспедиций, фоторегистратора (фотоловушки). Обработанные данные по редким видам мы отправляем в краевую программу «Усынови заказник». Далее они поступают в Министерство природных ресурсов и экологии Алтайского края. Наши наблюдения отражены в выпуске Красной книги Алтайского края 2016 г. Согласно ей на территории Алтайского района произрастает 43 из 191 вида редких растений и 2 из 11 видов редких грибов [1].

Нами определены места произрастания 19 видов «краснокнижных» растений. Ежегодный мониторинг проводим на пяти точках, где наблюдаем произрастание таких редких растений, как дендрантема выемчатолистная (*Dendranthema sinuatum*), дендрантема Завадского (*Dendranthema zawadskii*), тюльпан одноцветковый (*Tulipa uniflora*), тюльпан поникающий (*Tulipa patens*), рябчик шахматный (*Fritillaria meleagris*), пион гибридный (степной) (*Paeonia hybrid pall*), рододендрон Ледебура (*Rhododendron ledebourii Pojark*), башмачок крупноцветковый (*Cypripedium macranthon*), башмачок капельный (*Cypripedium guttatum*), лилейник (*Hemerocallis lilio-asphodelus*), ирис тигровый (*Iris tigridia*), стеллеропсис алтайский (*Stelleropsis altaica*).

Согласно данным Красной книги Алтайского края [1] и проводимому ежегодному мониторингу редких животных, на территории Алтайского района обитает 56 видов из 164 видов животных, занесенных в краевую Красную книгу. Нами обозначены места обитания или встреч 17 видов «краснокнижных» животных.

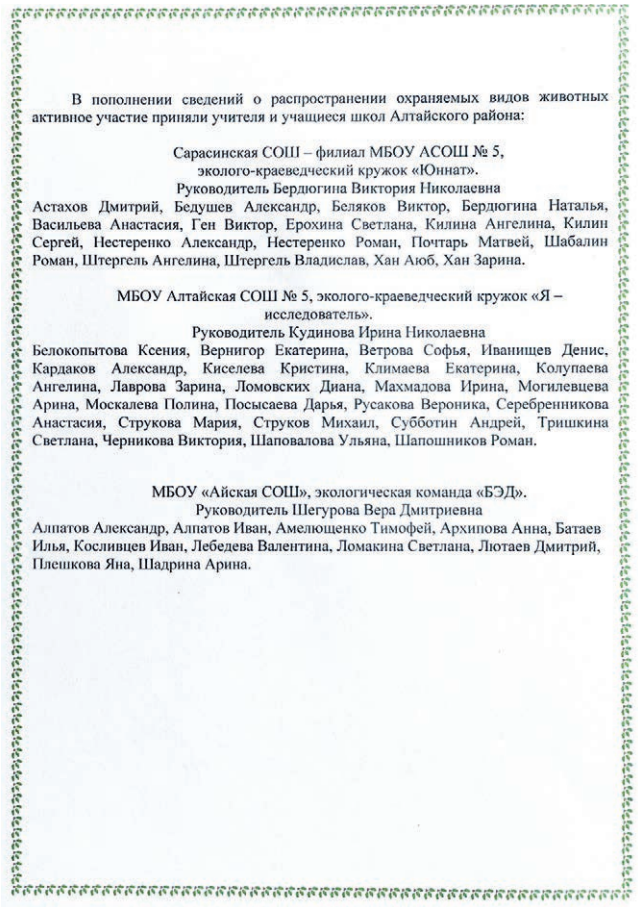
На протяжении пяти лет члены кружка наблюдали гнездовый период орла-могильника (*Aquila heliaca,* Savigny). Более десяти лет ведем наблюдения за белкой-летягой (*Pteromys volans,* Linnaeus). В 2016 г. наблюдали период размножения зверька в естественных условиях. С 2016 г. ведем мониторинг гнездового периода сапсана (*Falco peregrinus*, Tunstall). Более пяти лет ведем наблюдение за норным городищем серого сурка (*Marmota baibacina*). Кроме того, на территории района неоднократно фиксировали цикаду горную (*Cicadetta montana*), хвостатку Фривальдского (*Ahlbergia frivaldszkyi*), эрезус Коллара (*Eresus kollari*, Rossi), миногу сибирскую (*Lethenteron kessleri*), беркута (*Aquila chrysaetos*), черного аиста (*Ciconia nigra*), ушана Огнева (*Plecotus ognevi*, Kishida).

С целью обобщения сведений о «краснокнижных» растениях и животных, произрастающих и обитающих в Алтайском районе, составили электронное пособие «Красная книга Алтайского района» в двух частях «Растения. Грибы» и «Животные». При составлении Красной книги Алтайского района использовали результаты мониторингов других экологических объединений школ нашего района – эколого-краеведческого кружка «Я – исследователь» Алтайской школы № 5, руководитель Ирина Николаевна Кудинова и экологической команды «БЭД» Айской школы, руководитель Вера Дмитриевна Шегурова.

За основу взяли структуру Красной книги Алтайского края. Содержание, список объектов Алтайского района, занесенных в Красную книгу Алтайского края, и алфавитный указатель русских названий растений и животных поместили в начало. Это удобно при работе с электронным вариантом, легче и быстрее искать информацию о нужном объекте. Все страницы пронумерованы. Предисловие содержит информацию о категориях степени редкости и статуса таксона. Показаны диаграммы, отражающие отделы и классы редких видов, а также их распределение по категориям. Представлены списки юннатов и их руководителей, чьи результаты мониторингов вошли в данное пособие (рис. 1).

Основной материал распределен по группам с учетом классификации видов. Каждому виду отведена отдельная страница. Вверху расположена фотография вида. В первую очередь используем фотографии из архива нашего эколого-краеведческого кружка «Юннат». Затем фотографии экологических объединений нашего района «Я – исследователь» и «БЭД». Если в наших архивах нет фотографии вида, тогда используем фото из Красной книги Алтайского края в виде скриншота с указанием автора. Далее дано название вида – русское и латинское, указана его принадлежность к семейству, отряду, классу или отделу, а также статус и степень редкости. Затем идет краткое описание вида – внешнее строение, образ жизни, места обитания, факторы сокращения численности, распространение на территории Алтайского района. В правом нижнем углу расположена карта-схема, отражающая места произрастания или обитания редкого вида без указания географических координат (рис. 2).

Пособие «Красная книга Алтайского района» получило рецензию от биологического института Алтайского государственного университета. Электронный вариант данного пособия сохранен в формате PDF и распространен по образовательным организациям Алтайского района. Исходный материал сохранен в формате word.



В пополнении сведений о распространении охраняемых видов животных активное участие приняли учителя и учащиеся школ Алтайского района:

Сарасинская СОШ – филиал МБОУ АСОШ № 5,
эколого-краеведческий кружок «Юннат».
Руководитель Бердюгина Виктория Николаевна
Астахов Дмитрий, Бедушев Александр, Беляков Виктор, Бердюгина Наталья, Васильева Анастасия, Ген Виктор, Ерохина Светлана, Килина Ангелина, Килин Сергей, Нестеренко Александр, Нестеренко Роман, Почтарь Матвей, Шабалин Роман, Штергель Ангелина, Штергель Владислав, Хан Аюб, Хан Зарина.

МБОУ Алтайская СОШ № 5, эколого-краеведческий кружок «Я – исследователь».
Руководитель Кудинова Ирина Николаевна
Белокопытова Ксения, Вернигор Екатерина, Ветрова Софья, Иванищев Денис, Кардаков Александр, Киселева Кристина, Климаева Екатерина, Колупаева Ангелина, Лаврова Зарина, Ломовских Диана, Махмадова Ирина, Могилевцева Арина, Москалева Полина, Посысаева Дарья, Русакова Вероника, Серебренникова Анастасия, Струкова Мария, Струков Михаил, Субботин Андрей, Тришкина Светлана, Черникова Виктория, Шаповалова Ульяна, Шапошников Роман.

МБОУ «Айская СОШ», экологическая команда «БЭД».
Руководитель Шегурова Вера Дмитриевна
Алпатов Александр, Алпатов Иван, Амелющенко Тимофей, Архипова Анна, Батаев Илья, Косливцев Иван, Лебедева Валентина, Ломакина Светлана, Лютаев Дмитрий, Плешкова Яна, Шадрина Арина.

Рис. 1. Красная книга Алтайского района. Списки юннатов и их руководителей, чьи результаты мониторингов вошли в пособие.

Это позволяет вносить исправления, изменения, дополнения.

В настоящее время готовится к переизданию обновленная Красная книга Алтайского края. В ней также приводятся данные юннатских мониторингов о редких видах растений и животных по Алтайскому району. Использование материала Красной книги безусловно будет способствовать успешному развитию экологической культуры у подрастающего поколения и взрослого населения.

Список литературы

1. Красная книга Алтайского края. Т. 1 и 2. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений, грибов и животных. Барнаул: Алтайский университет, 2016. 292 с.



Дендрантема выемчатолистная – Dendranthema sinuatum
Семейство Сложноцветные – Asteraceae

Статус: 2а Уязвимый вид

Полукустарничек высотой до 60 см. Цветки розовые, белые, с оттибом. Листья сверху тускло-зелёные, снизу сероватые, перисто-раздельные. Стебли у основания одревесневающие, выше разветвлённые. Цветёт с конца июля по сентябрь. Размножается семенами.

Растёт небольшими малочисленными пучками на скалах и каменистых склонах.

Факторы уничтожения связаны с возросшей рекреационной нагрузкой и сбором на букеты, с узким ареалом распространения.

Вид внесён в Красную книгу РФ.

Распространение:
окрестности сёл Пролетарка, Сараса, Нижняя Каянча, верховья реки Малая Кыркыла, окрестности озера Ая.

Фото:
фотоархив э-кк «Юннат»



Чашечка речная — Ancylus fluviatilis
Отряд Прудовиковообразные — Lymnaeiformes
Класс Брюхоногие — Gastropoda

Статус: III категория: редкий вид со спорадичным распространением.

Мелкий пресноводный моллюск с длиной раковины 5–8 мм. Раковина конусовидная светлокоричневая. Макушка раковины речной чашечки отклонена назад, устье округлое или широкоовальное. Тело компактное, овальное, с широкой подошвой ноги; голова несет пару коротких осязательных щупалец.

Обитает в реках и ручьях на участках с высокой или умеренной скоростью течения на каменистых грунтах.

Факторы уничтожения связаны с высокотребовательностью к качеству воды, а также уничтожение местообитаний при разработке месторождений россыпного золота, загрязнение рек бытовыми стоками.

Распространение:
река Каменка.

Фото:
И. Н. Кудинова

Рис. 2. Страницы с описанием редких видов.



Методика комплексной оценки растительного сырья на наличие полезных веществ: от органолептики к качественному обнаружению

И.А. Грау

учитель химии ФГБОУ ЦМС Минпросвещения России, Москва, isa.grau.01@gmail.com

Работа педагога с юными натуралистами предполагает формирование у учащихся исследовательских способностей: растение, попавшее в руки к юннату, не должно стать лишь «красивой частью гербария», а должно стать уникальным объектом изучения. Учащиеся средней школы вполне способны и должны овладеть базовой цепной последовательностью осуществления научного исследования: наблюдение → гипотеза → эксперимент → вывод, что абсолютно является возможным в условиях школьной лаборатории или кружка. К сожалению, единого плана (методики) по оценке/работе с образцами собранных частей растений для учащихся автором найдено не было – в широком доступе присутствуют лишь отдельные методики проведения качественного и (или) количественного анализа на содержание конкретного вещества в образце [1–3], что для школьников крайне неудобно. Автором сделана попытка систематизировать и сгруппировать разрозненные методики в одну комплексную, которая кратко описана далее. Комплексная оценка растительного сырья (КОРС) – методика, разработанная специально для учащихся средней школы, не включающая использование специфических, недоступных им реактивов, построенная на двух основных способах качественной оценки исследуемого образца – органолептическом (без использования каких-либо приборов и реактивов, применяются только органы чувств: зрение, осязание, обоняние, вкус) и химическом (с применением доступных химических реактивов). Подчеркиваю, что КОРС включает только качественное обнаружение веществ в образце. Суть методики заключается в следующем: I этап. Выбрав для изучения растительный объект, юннат приступает к работе с табл. 1. Оценка вкуса допустима только для культурных и заведомо безопасных растений, однозначно идентифицированных педагогом. Для дикорастущих, аптечных и незнакомых видов вкусовая проба категорически запрещена из-за риска отравления алкалоидами, гликозидами и т. д.

II этап. Сделав предположения о наличии в исследуемом объекте определенных веществ, учащийся проводит качественный анализ на содержание некоторых веществ, приведенных в табл. 2, для чего из образца готовится водная настойка и, при необходимости, спиртовая вытяжка.

Таким образом, автором были систематизированы и объединены в единую методику отдельные доступные методы органолептики и качественного анализа растительного сырья, предлагаемую к использованию в юннатской деятельности. Предложенная методика КОРС решает ключевую проблему отсутствия единого, последовательного планирования процесса исследования. Разумеется, в методике возможно расширение перечня определяемых веществ (автор не преследует цель включить в методику всевозможные аналиты) – каждый педагог на свое усмотрение исходя из материально-технического оснащения школы (центра и пр.) может внести дополнения. Также возможно включение в методику III этапа – количественного анализа (например, сравнение интенсивности окраски или объема осадка в разных образцах) для проведения глубоких, эмпирически обоснованных научно-исследовательских работ. Изложенная же методика – лишь фундамент для будущих НИР начинающих юннатов.

Таблица 1. Органолептическая оценка растительного объекта

Орган чувств (признак)	Наблюдаемое явление	Предполагаемые группы веществ
Зрение (окраска)	Желто-оранжевая гамма (лепестки, плоды, корни)	Каротиноиды, некоторые флавоноиды – календула, морковь, тюльпаны
	Синяя, фиолетовая, красная гамма	Антоцианы (окраска зависит от pH клеточного сока) – черника, вишня, баклажан, красная фасоль
	Зеленая окраска (листья, стебли)	Хлорофиллы (при увядании или действии кислоты могут переходить в бурый феофитин)
Зрение (характер сока на изломе)	Млечный сок (латекс) – белый (реже оранжевый или др.), густой, мутный, может тянуться нитями	Алкалоиды, терпены (каучук, смолы), танины, белки – чистотел, одуванчик, гевея
	Прозрачный, водянистый сок	Водорастворимые сахара, органические кислоты, минеральные соли, аминокислоты
	Сок быстро темнеет, буреет на воздухе	Фенольные соединения, в том числе танины (происходит ферментативное окисление полифенолоксидазой) – чистотел, баклажаны, авокадо, бананы
Обоняние (запах)	Пряный, резкий, специфический	Эфирные масла, терпены – корица, гвоздика, эвкалипт, укроп, мята
	Резкий чесночно-луковый запах	Серосодержащие соединения (аллицин, аллиин, изотиоцианаты) – лук, чеснок, черемша, хрен, редька
	Запах свежего сена (особенно при подсыхании)	Кумарины и их производные – характерно для донника, ясменника
	Отсутствие выраженного запаха	Отсутствие летучих ароматических соединений

Окончание таблицы 1

Вкус	Кислый	Органические кислоты (яблочная, лимонная, щавелевая, аскорбиновая кислота и др.) – щавель, ревень, кислица, клюква, лимон
	Сладкий	Моно- и дисахариды (глюкоза, фруктоза, сахароза), полисахариды (крахмал, инулин) – одуванчик, цикорий, топинамбур, лопух
	Вяжущий (терпкий)	Дубильные вещества (танины) – дуб, ива, береза, лещина, змеиный корень
	Горький	Алкалоиды, горькие гликозиды, некоторые терпеноиды – полынь, аконит, горечавка, одуванчик
	Жгучий, острый	Капсаициноиды (перец), горчичные масла – изотиоцианаты (капуста, хрен)
Тактильные и физико-химические свойства	Жирное, не высыхающее полупрозрачное пятно на бумаге	Жирные масла – при раздавливании семян или плодов – семена льна, горчицы, лещины
	Пятно высыхает без следа или оставляет сухой гигроскопичный ореол	Эфирные масла, водорастворимые соединения, углеводы
	Слизистость, тягучесть при смачивании	Полисахариды (слизи, камеди, пектины) – липа, ятрышник
	Млечный сок (латекс) тянется между пальцами тонкими нитями, липкий	Терпены (каучук, смолы), алкалоиды, специфические гликозиды
	Образование устойчивой пены при взбалтывании водного настоя	Сапонины (поверхностно-активные вещества) – мыльнянка, качим

Таблица 2. Качественное обнаружение некоторых полезных веществ

Определяемое вещество	Методика проведения	Наблюдаемый результат
Сахариды (углеводы)	1. Восстанавливающие сахариды (глюкоза, фруктоза, мальтоза и др.): к 1 мл настоя добавить 1 мл 10 % р-ра NaOH и 2–3 капли 5 % р-ра $CuSO_4$, нагреть до кипения – проба Троммера. 2. Сахароза (невосстан-й дисахарид): к 1 мл настоя добавить 2 капли разбавленной соляной кислоты, нагреть 2–3 мин (гидролиз), осторожно нейтрализовать содой до прекращения шипения, затем провести пробу Троммера (см. выше). 3. Крахмал: к 1 мл настоя или на свежий срез образца добавить 1–2 капли аптечного раствора йода. 4. Инулин: небольшой кусочек свежего корня-образца измельчить, поместить в пробирку, залить 2–3 мл 96 % этанола и выдержать 5–10 мин. Каплю жидкости с образовавшимся осадком нанести на предметное стекло, накрыть покровным и рассмотреть под микроскопом	1. Желтый, затем оранжевый или кирпично-красный осадок оксида меди (I) без предварительного гидролиза. 2. До гидролиза реакция отрицательная; после гидролиза – желтый, затем кирпично-красный осадок оксида меди(I). 3. Сине-фиолетовое окрашивание (красно-бурое – при наличии декстринов). 4. Бесцветные сферокристаллы, нерастворимые в спирте
Белки	Биуретовая реакция: к 1 мл настоя (или вытяжки из растертых семян бобовых) добавить 1 мл 10 % р-ра NaOH и 2–3 капли 1 % р-ра $CuSO_4$	Фиолетовое окрашивание
Дубильные вещества (танины)	К 1 мл водного настоя добавить 2–3 капли 1–3 % раствора $FeCl_3$	Темно-синее, черно-зеленое или бурое окрашивание
Алкалоиды	К навеске сырья добавить 2 мл слабой уксусной или соляной кислоты, выдержать 5 мин. К полученному кислому экстракту (или его фильтрату) добавить 2–3 капли раствора Люголя	Бурый или красновато-бурый осадок
Антоцианы (природные индикаторы)	Водный экстракт из темноокрашенных лепестков, ягод или др. разливают в 3 пробирки. В 1-ю добавляют каплю кислоты, во 2-ю – щелочи (или соды), 3-я – контроль	Зависит от pH: в кислоте – розовый, в нейтральной среде – фиолетовый, в щелочи – синий-зеленый или желтый.
Сапонины	2-3 мл водного настоя энергично встряхивать в пробирке в течение 40 с	Устойчивая пена, не исчезающая более 1–2 мин
Кумарины	Лактонная проба: к 2 мл спиртового (или теплого водного) настоя добавить пару капель 10 % р-ра NaOH и нагреть, добавить 5 мл воды, перемешать, затем по каплям добавить разбавленную кислоту	Интенсивно-желтое окрашивание, если проба положительна, при подкислении кумарины выпадают в осадок
Жирные масла	Каплю вытяжки или раздавленное семя прижать к листу фильтровальной бумаги, нагреть	Жирное пятно, не исчезающее при нагревании

Список литературы

1. Живетьев М.А., Граскова И.А., Поморцев А.В., Войников В.К. Содержание воды и сахаров в листьях лекарственных растений в течение вегетации. *Журнал стресс-физиологии и биохимии*. 2011. Т. 7, № 4. С. 69-79
2. Кубасова Е.Д., Корельская Г.В., Суханов А.Е. и др. Обнаружение и количественное определение кумаринов в растительном сырье Любистока лекарственного, произрастающего в Архангельской области. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2021. № 10-1(112). С. 145-148. doi 10.23670/IRJ.2021.112.10.024
3. Михалина А.Д. Качественные реакции для определения дубильных веществ различных химических классов. *Научный журнал молодых ученых*. 2019. № 2(15). С. 2-5




Формирование навыков исследовательской деятельности в рамках дополнительной образовательной программы «Летние сборы юннатов» Красноярского краевого центра «Юннаты»

Н.В. Евлампиева, О.С. Ключникова

педагоги дополнительного образования КГБОУ ДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», Красноярск, info@yunnat24.ru

У школьников в эпоху стремительного развития цифровых технологий и урбанизации становятся редкостью живое общение с природой и навыки проведения наблюдений в полевых условиях. Как следствие, они имеют слабую мотивацию к полевым исследованиям. Реализация дополнительной общеобразовательной программы «Летние сборы юннатов» позволяет нам существенно повысить заинтересованность школьников к исследованиям в полевых условиях. Программа объемом 48 ч, реализуется в течение 10 рабочих дней, направлена на формирование у школьников 6–9 классов базовых умений проведения полевых исследований по пяти направлениям: орнитология, почвоведение, ботаника, энтомология и гидробиология.

Уникальность программы «Летние сборы юннатов» заключается в ряде составляющих:

1. Для сбора материала исследования планируются однодневные поездки на территории лесных массивов (Эко-парк «Гремячая грива», «Березовая роща»), водоемов (пруд «Серебряный», набережная р. Енисей) и ООПТ («Торгашинское местонахождение раннедевонской флоры», пещера Караульная-2), расположенных в пределах г. Красноярска и его окрестностей, а также двухдневная поездка в ФГБУ «Национальный парк «Красноярские Столбы» с проживанием в научно-познавательном комплексе «Нарым».

2. Для повышения интереса к исследованиям и научного сопровождения/руководства привлекаются специалисты из профильных учреждений. Партнерами летних сборов юннатов выступают: институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН (ботаника и энтомология); Красноярский ГАУ (почвоведение); ФГБУ «Национальный парк «Красноярские Столбы» (орнитология, энтомология); Красноярский филиал ВНИИ рыбного хозяйства и океанографии (гидробиология), ФБУ «Рослесозащита», лаборатории экспериментальной гидроэкологии ИБФ ФИЦ КНЦ СО РАН. Такое сотрудничество способствует доверительным отношениям между взрослыми наставниками и обучающимися, а принцип «равный – равному» позволяет дополнительно замотивировать юннатов на познание природы.

3. Для успешного освоения программы каждым обучающимся ребята работают в малых группах по 6 человек [1]. Выбор направления для группового исследования: орнитология, почвоведение, ботаника, энтомология и гидробиология – происходит с учетом интересов ребенка. Отличительным знаком команд является цвет головного убора с фирменным логотипом.

4. Для поддержания выстраивания коммуникации между сверстниками, в программу включены досуговые мероприятия (брейн-ринг, игры на командообразование, конкурс творческих номеров).

5. Учитывая возрастные особенности обучающихся 6–9 классов, педагоги подбирают адаптированные для школьников методики сбора и анализа материалов исследования (метод маршрутного учета птиц, работа с определителями, в том числе электронными, сбор и сушка гербария, сбор зообентоса с помощью гидроби-



Рис. 1. Орнитологические наблюдения. Летние сборы юннатов.

ологического сачка, измерение PH воды и почвенных вытяжек с помощью PH-метра) [2, 3].

Итогом программы является групповое исследование по одному из направлений. Защита групповых учебно-исследовательских работ проходит в последний день летних сборов в формате мини-конференции. Собранный материал и сформированный навык становятся ресурсом для продолжения работы в следующем учебном году в рамках дополнительной общеобразовательной программы «Комплексные биологические исследования». Ежегодно в программу «Комплексные биологические исследования» из программы «Летние сборы юннатов» переходят от 25–30 % обучающихся. Это значит, что летние наблюдения могут перерасти в серьезные научные проекты, которые в будущем лягут в основу конкурсных работ на конференциях школьников.

Список литературы

1. Моргун Д.В., Тищенко А.Е. Методические рекомендации по организации экспедиционной деятельности обучающихся и организации эколого-краеведческих походов. М.: Народное образование, 2023. 46 с.
2. Алексеев С.В., Груздева Н.В. и др. Экологический практикум школьника: Справочное пособие. Самара: Фёдоров; Учебная литература, 2005. 80 с.
3. Ласуков Р.Ю. Обитатели водоемов. М.: Лесная страна, 2000. 128 с.



Рис. 2. Сбор гербария.



Рис. 3. Полевой выезд в национальный парк Красноярские Столбы.



Интеграция естественнонаучного и технического направлений на примере реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «АгроЛесоНТИ»

А.В. Ермолаева

методист КГБОУДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», Красноярск, ermolaeva@yunnat24.ru

В современном мире деятельность в агропромышленном и лесном комплексах переживают технологический прорыв, где эффективность напрямую зависит от синтеза естественнонаучных знаний и современных цифровых технологий. Дополнительная общеобразовательная программа «АгроЛесоНТИ» направлена на формирование у обучающихся 12–17 лет умений решения практико-ориентированных задач в области сельского и лесного хозяйства, на основе интеграции знаний из климатологии, агробиологии, почвоведения, экологии с техническими навыками программирования, геоинформатики и инженерного проектирования. Программа рассчитана на 1 год (2 интенсивных модуля по 40 ч каждый и межмодульное сопровождение – 68 ч), включает четыре направления, каждое из которых сочетает теоретическую подготовку (30 % объема программы), практические работы и разработка проектов (70 % объема программы).

В рамках первого модуля обучающиеся определяются с выбором одного из направлений и в малых группах от 3 до 5 человек разрабатывают проектные решения согласно поставленным задачам и план исследования согласно выбранному направлению, например: воздействие различных смесей питательных сред на растения в гидропонной установке; анализ состояния лесных насаждений путем мониторинга спутниковых снимков; БПЛА как способ мониторинга и внесения удобрений на сельскохозяйственных землях; анализ агрометеорологических показателей для подбора сельскохозяйственных культур в территории проживания.

Второй модуль программы «АгроЛесоНТИ» представляет собой чемпионат «АгроЛесоЧемп», предназначенный для демонстрации полученных навыков и оценки уровня подготовки участников, отбор потенциальных участников отборочного регионального этапа Всероссийского конкурса «АгроНТРИ» по направлениям АгроМетео, АгроКоптер, АгроСити и АгроКосмос. Его цели включают диагностику умений, развитие самостоятельности, ответственности и поддержание учебной мотивации. В каждом из направлений предусмотрены тестирование, практические задания и защита предлагаемых решений.

Направление «АгроМетео» изучает метеорологию и климатологию. Цель направления – включение участников в сбор, анализ и интерпретацию данных метеорологических приборов для разработки персонализированных рекомендаций по посеву и уходу за сельскохозяйственными и лесными культурами. В теоретической части рассматриваются: климатология (циклы погодных явлений, влияние температуры, влажности и солнечной радиации на развитие растений), агрометеорология (зависимость урожайности от погодных условий). В практической части выполняются работы с цифровыми метеорологическими приборами (установка, калибровка), формирование баз данных (например, Exel для автоматизированного сбора и структуризации данных), создание моделей для прогно-



Рис. 1. Практические работы в рамках интенсивного модуля по направлению «АгроКоптер».

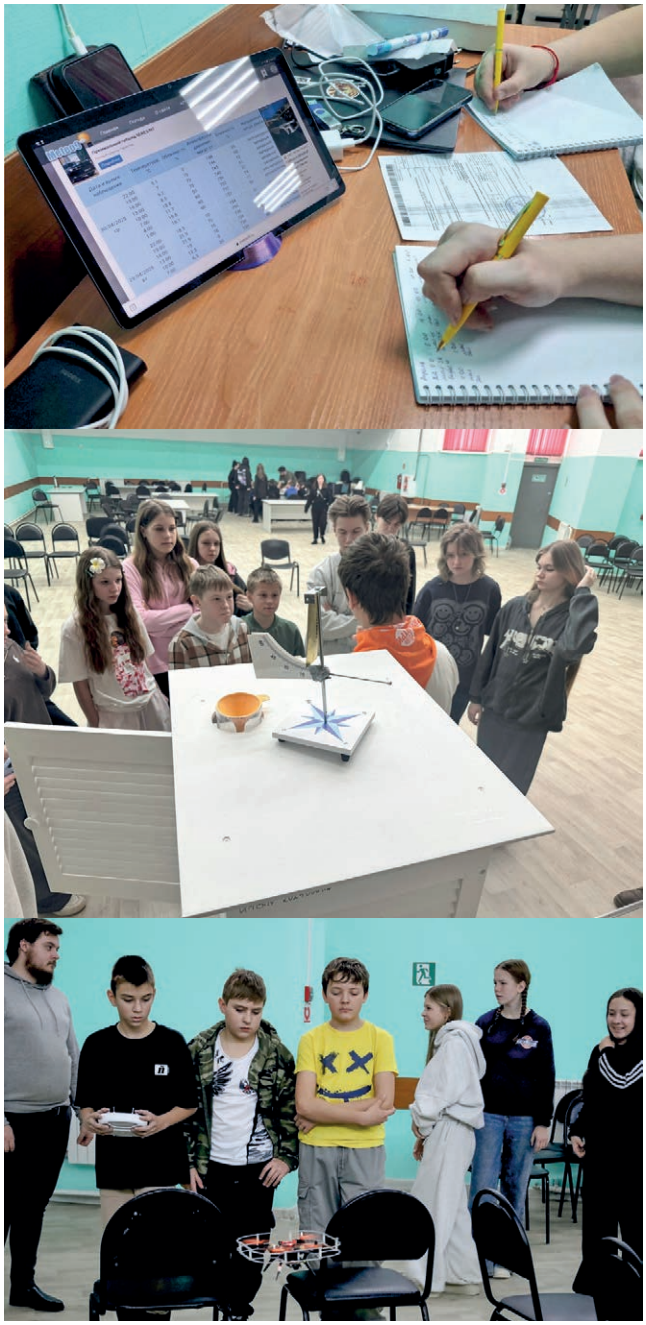


Рис. 2. Практические работы по направлению «АгроМетео».

зирования периодов засухи или дождей, планирование и разработка рекомендаций по поливу и внесению удобрений на основе реальных погодных данных и индивидуальных особенностей культур. Формируемые умения – работа с метеорологическими приборами, анализ полученной информации и предложение решений для агропромышленного и лесного сектора, работа в команде.

Направление «АгроКоптер» использует БПЛА в сельском и лесном хозяйстве. Цель направления – освоить управление беспилотными летательными аппаратами (БПЛА) на симуляторе и в реальном времени. В теоретической части рассматриваются: физика полетов (принципы аэродинамики, влияние атмосферных условий на стабильность БПЛА), нормативно-правовые аспекты. В практической части выполняются работы по управлению БПЛА на реальных аппаратах и симуляторах, настройка условий полета в симуляторе, разработке маршрута для мониторинга угодий и оценки посевов. Формируемые умения – управление БПЛА, составление маршрута для мониторинга, работа в команде.

Направление «АгроКосмос» использует дистанционное зондирование и картографию. Цель направления – обучить работать со спутниковыми данными для оценки плодородия почв и прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур. В теоретической части рассматриваются: почвоведение (состав и свойства почв, факторы плодородия), география (классификация земельных участков, гидрографическая сетка). В практической части выполняются работы со спутниковыми изображениями, геоинформатика (создание цифровых карт плодородия в QGIS), анализ спутниковых снимков для выявления участков с дефицитом влаги, разработка интерактивной карты плодородия земель для небольшого фермерского хозяйства или лесного участка. Формируемые умения – работа с геопространственными данными, анализ состояние почв, проектирование инструментов для мониторинга ресурсов, работа в команде.

Направление «АгроСити» объединяет гидропонику, сити-фермерство и робототехнику. Цель направления – развить умения проектировать и создавать компактные устойчивые агросистемы в городских условиях, учитывая ограничения пространства и ресурсов. В теоретической части рассматриваются: экология (циклы веществ в городских экосистемах, влияние городских условий на развитие растений), гидропоника (принципы беспочвенного выращивания растений). В практической части выполняются проектирование и сборка мини вертикальных садов и гидропонных установок с автоматическим контролем уровня воды и освещения с использованием микроконтроллеров Arduino и учетом потребностей растений и требований городского пространства, 3D моделирование, автоматизация полива и освещения. Формируемые умения – проектирование устойчивой системы, работа с микроконтроллерами, 3D моделирование, работа в команде.

Для оценки сформированности навыков используется смешанная система оценки: тестирование для оценки понимания теории и решение практико-ориентированных задач. В ходе реализации программы в 2024–2025 и 2025–2026 учебных годах отмечается положительная динамика результативности участия в региональном отборочном этапе Всероссийского конкурса «АгроНТРИ», в 2024–2025 учебном году на региональный этап прошли 3 обучающихся, из них один вышел на федеральный уровень, а в 2025–2026 учебном году прошли 8 обучающихся.



Организация тематических дней в детском зоопарке как эффективная форма экологического просвещения детей

Г.Г. Заломаева

методист отдела «Зоопарк» БОУ ДО г. Омска «Детский ЭкоЦентр», Омск, kaliopiy@mail.ru

Каждый тематический день, проводимый в зоопарке БОУ ДО г. Омска «Детский ЭкоЦентр», приурочен к какому-либо всемирному экологическому дню или празднику (рис. 1). Целью организации и проведения тематических дней в зоопарке является формирование у детей основ экологической культуры, ответственного отношения к природе и животным через погружение в практико-ориентированную, эмоционально насыщенную и познавательную среду зоопарка.

Перед организаторами тематических дней ставятся следующие задачи: дать детям доступные знания о биоразнообразии, адаптациях животных, пищевых связях и роли человека в сохранении природы; сформировать навыки наблюдения, описания, сравнения и простейшего анализа; развить эмпатию и ответственное отношение к живым существам; показать прикладные профессии (зоолог, кипер, ветеринар, эколог) и вовлечь детей в «профессиональные пробы»; создать условия для совместной деятельности детей и взрослых (педагогов, родителей, сотрудников ЭкоЦентра).

Организация тематических дней в зоопарке – мощный инструмент экологического просвещения. Такой формат превращает обычное посещение в глубокое погружение в тему, где теория сразу подкрепляется практикой и сильными эмоциями. В чем же секрет эффективности?

Конкретный опыт вместо абстракции. В зоопарке ребенок видит животных вживую, наблюдает за их поведением, повадками, взаимодействием. Это помогает «разложить по полочкам» сложные экологические понятия (пищевые цепи, адаптации, взаимосвязи в природе и т. д.).

Баланс теории и практики. В рамках одного дня можно и рассказать интересную историю, и дать «пощупать тему»: сделать поделку из различных материалов, поучаствовать в квесте (например, угадать птицу по голосу или следам), покормить животное под присмотром сотрудника. Так знания усваиваются лучше.

Эмоциональный отклик. Живое общение развивает эмпатию: ребенок учится замечать состояние животного, понимать его потребности (рис. 2). Педагог помогает связать этот опыт с реальными экологическими проблемами (загрязнение, вырубка лесов, исчезновение видов), что формирует у детей осознанное, бережное отношение к природе.

Вовлечение через игру. Квесты, дидактические игры, творческие задания (рисование, создание макетов экосистем) поддерживают интерес и стимулируют исследовательскую активность (рис. 3).

Адаптация к возрасту. Программу можно гибко подстраивать: для дошкольников делать акцент на сенсорном опыте и простых наблюдениях, для школьников – на анализе ситуаций, научных фактах и проектах по сохранению видов.

Принципы организации тематических дней заключаются в следующем:

- *Опора на ресурсы площадки.* Используются все экспозиции: инсектарий, аквабионты, террариум, млекопитающие, орнитология, оранжерея.

- *Безопасность и этика.* Минимизация стресса для животных, запрет на прямой контакт без контроля специалистов, соблюдение санитарных норм.

- *Практико-ориентированность.* Акцент на наблюдения, измерения, простые эксперименты, фиксацию данных.

- *Междисциплинарность.* Связь биологии с математикой (подсчет, графики), искусством (рисование, фото), устной речью (описание, рассказ).

В период с мая по октябрь территория зоопарка превращается в центр массовых мероприятий экологической направленности. Проводятся тематические дни, такие как: «Всемирный день мигрирующих птиц», «День черепахи», «День змеи», «День дракона» (посвящен яще-



Рис. 1. Афиша тематического дня.

рицам), «Международная ночь летучих мышей», «День сельскохозяйственных животных», «Международный день журавля», «День ветеринарного врача» и др. Некоторые мероприятия посвящены группам животных из коллекции зоопарка – «От хомячка до капибары», «Хищники и жертвы», «Знакомство с «родственниками» (о приматах) и другим.

Тематический день в зоопарке не просто экскурсия, а целостная образовательная среда. Она не только дает знания, но и пробуждает интерес, развивает эмпатию и закладывает основы осознанного, бережного отношения к природе. Ключ к успеху – в сочетании живого общения с продуманной образовательной программой и рефлексии.



Рис. 2. Контакт с цейлонским питоном.



Рис. 3. Аппликация Змея на память.



Экологическая тропа: как создать уникальный образовательный маршрут на ничем не примечательной территории

Т.А. Кораблева

педагог дополнительного образования МБОУДО Детско-юношеский центр города Новоалтайска Алтайского края, vsegda-13@yandex.ru

Разработка учебной экологической тропы представляет собой весьма привлекательное действо для педагога-естественника, поскольку позволяет при сравнительно небольших затратах получить объект, с помощью которого можно проводить самые разнообразные мероприятия на местности: экскурсии, познавательные игры, квесты, пленэры и др. [1]. Непосредственное взаимодействие детей с природными объектами делает такие мероприятия увлекательными и продуктивными, даже в условиях, когда гаджет для ребенка кажется интереснее самых интересных занятий. Экотропа – своего рода живая лаборатория, где теория превращается в практический опыт [2]. Однако по факту действующие экологические тропы имеются далеко не во всех образовательных учреждениях. В чем причина? Чаще всего останавливает представление, что экотропа должна включать некие уникальные объекты, которых просто нет на территории городских школ. Однако при внимательном подходе даже на самой скромной территории можно обнаружить немало интересных объектов, достойных внимания и способных проиллюстрировать природные законы.

Экологический отряд МБОУ ДО ДЮЦ, которым я руковожу, базируется в школе. Открывая экотропу на ее территории, мы преследовали две цели: 1) активизация работы участников экологического отряда, для которых тропа стала прекрасной точкой приложения сил, значимым и интересным направлением юннатской деятельности (позиция педагога); 2) разработка экологической тропы как таковой (позиция юных натуралистов). В начале работы мы столкнулись с проблемной ситуацией – казалось бы отсутствие интересных природных объектов. Ребятам было предложено найти на пришкольной территории любые природные объекты, представляющие интерес для изучения. Такими объектами закономерно оказались растения. Выяснилось, что о каждом из них можно собрать много информации. Юннаты назвали это «информативный потенциал» растения (ИП). Раскрыв таким образом обширные перспективы, ребята ощутили азарт первооткрывателей, обнаруживших в привычном мире новые для себя аспекты, и желание поделиться открытием с окружающими.

В ходе исследования юннаты пришли к выводу, что для работы на экотропе наилучшим образом подходят древесно-кустарниковые породы, поскольку они доступны в любое время года. Летнее время прекрасно для работы натуралиста, но учебный год приходится большей частью на менее благоприятные сезоны. Поэтому в информационный состав экологической тропы вошли 17 видов деревьев и кустарников, представляющие интерес как экскурсионные объекты и имеющие высокий познавательный и исследовательский потенциал. Даже зимой они легко узнаваемы, отлично иллюстрируют природные явления разных периодов года, а также экологические связи растений друг с другом и с животными, механизмы приспособленности и многое другое. Тропа получила название «В гостях у великанов». Определили расположение растений, составили план-схему маршрута, выделив 10 станций (рис. 1). Для станций тропы разработаны информационные баннеры, которые решено использовать во время проведения мероприятий и снимать в остальное время во избежание повреждений. В дальнейшем возможно постоянное оборудование тропы. Не все станции необходимо использовать на каждом мероприятии, а выбирать исходя из его цели и выбранной формы. Описание станций и экскурсионных объектов:

Станция «Декоративная». Старт маршрута. Вводный инструктаж. Объекты: декоративные кустарники: пузыреплодник калинолистный, сирень обыкновенная, карагана кустарниковая. ИП объектов: декоративные растения – группа культурных и дикорастущих растений, используемых в озеленении улиц и в помещениях; интродукция растений; простые и сложные листья; доместикация и селекция растений.

Станция «Лесная». Объекты: лесные дикорастущие кустарники: калина обыкновенная, бузина сибирская, жимолость черная. ИП объектов: лекарственные растения; дикорастущие растения; ядовитые растения; взаимоотношения растений с зимующими птицами.

Станция «Ивовая». Объекты: древесная форма ивы (вид не определен). ИП объектов: лекарственные растения; доместикация и селекция растений; вегетативное размножение корневыми отпрысками.

Станция «Чернокнижная». Объекты: ясенелистный клен как представитель Черной книги растений. ИП объектов: Черная книга растений; инвазионные растения; вегетативное размножение корневыми отпрысками; сложные листья; клен в озеленении, ветрозащитные полосы.

Рис. 1. Схема экологической тропы с номерами станций.

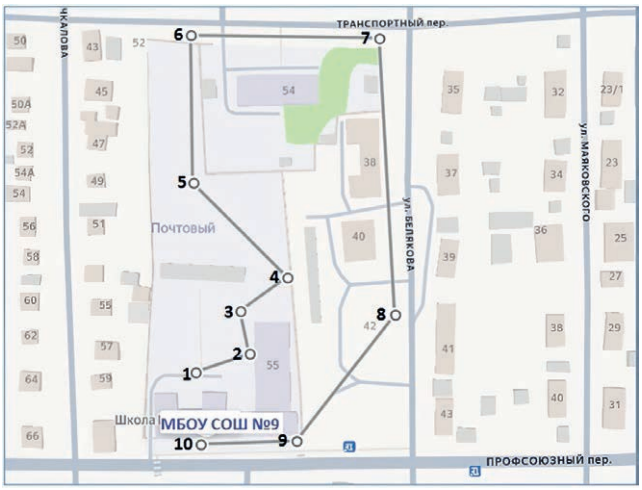




Рис. 2. «Вертолетная атака» – как расселяется ясенелистный клен.

Станция «Березовая». Объекты: береза бородавчатая. ИП: береза в народном творчестве; лекарственное растение; распространение семян ветром; хозяйственное значение березы.

Станция «Рябиновая». Объекты: рябина обыкновенная. ИП объектов: лекарственное растение; связь рябины с зимующими птицами; плод – крошечное яблоко; сложные листья; рябина в народном творчестве.

Станция «Хвойная». Объекты: хвойные породы деревьев: ель обыкновенная, пихта сибирская, сосна обыкновенная, лиственница сибирская. ИП объектов: хвойные как пример приспособленности; видоизменения листьев; листопадные и вечнозеленые растения; светолюбивые и теневыносливые породы; целебные свойства хвойных; ценные породы древесины и их роль в народном промысле.

Станция «Яблоневая». Объекты: яблоня ягодная. ИП объектов: лекарственные растения; вегетативное размножение корневыми отпрысками; доместикация и селекция растений.

Станция «Розовая». Объекты: шиповник майский. ИП объектов: лекарственные растения; вегетативное размножение корневыми отпрысками; сложные листья; ложный плод; доместикация и селекция растений.

Станция «Тополиная». Объекты: тополь бальзамический. ИП объектов: тополь в озеленении города, плюсы и минусы; цветение тополя; двудомные растения; вегетативное размножение корневыми отпрысками; ветрозащитные полосы. Подведение итогов работы на тропе. Завершение маршрута.

Работа по созданию учебной экологической тропы на территории школы № 9 осуществляется с августа 2025 г. силами участников Новоалтайского экологического отряда. В мае 2026 г. состоялось открытие тропы, где для второклассников проведена обзорная экскурсия с игровыми элементами.

Таким образом, в ходе проекта разработана экологическая тропа, позволяющая знакомить экскурсантов с разнообразными особенностями морфологии, жизнедеятельности и экологии растений, с новой и неожиданной точки зрения видеть привычные деревья и кустарники (рис. 2). При этом юннаты Экологического отряда получили новый опыт и возможность реализовать свой потенциал в общественно значимом деле. Работа на экотропе позволяет проводить различные мероприятия, усилить взаимодействие Детско-юношеского центра и школы, сделать более активной экологическую и природоохранную деятельность, привлекать к ней не только школьников, но и общественность микрорайона Почтовый города Новоалтайска.

Список литературы

1. Тропа в гармонии с природой: сборник российского и зарубежного опыта по созданию экологических троп. М.: Р. Валент, 2007 / Эколого-просветительский центр «Заповедники», раздел «Заповедная библиотека». URL: http://www.wildnet.ru (Дата обращения: 08.09.2026)

2. Бешко Н.Ю., Иботова К., Умарходжаева У. Экологическая тропа. Методическое пособие для учителей. Ташкент, 2010. 44 с.



Профессионально-личностные дефициты педагога как ресурс для развития исследовательских навыков у младших школьников

А.В. Коренная

учитель БОУ г. Омска «Средняя общеобразовательная школа № 24», Омск, a.korennaya78@yandex.ru

Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (ФГОС НОО) требует от младших школьников освоения базовых исследовательских действий: наблюдения, опыта, фиксации результатов, сравнения и формулирования выводов [1]. Наибольший потенциал для реализации этих требований заложен в предмете «Окружающий мир» и во внеурочной деятельности естественнонаучной направленности [2, 3]. Однако существует объективное системное противоречие. Содержание курса «Окружающий мир» охватывает широкий спектр тем: от ботаники и зоологии до астрономии и геологии. В то же время стандартная подготовка учителя начальных классов носит универсальный педагогический характер и не предполагает углубленного владения методами полевой биологии, лабораторного эксперимента или статистической обработки данных [2]. Чаще всего на практике это противоречие учителя начальных классов пытаются разрешить двумя способами: педагог сам проводит демонстрационный опыт, а дети – пассивные наблюдатели и детям дается готовый алгоритм, оценивается лишь совпадение с эталоном, при этом исключается вариативность. Предполагаю, что альтернативой может стать рефлексивное признание педагогом собственных профессиональных дефицитов и переход в позицию «со-исследователя».

Для проверки этого предположения проведено анкетирование учителей начальных классов г. Омска. Анкета включала самооценку практических умений, оценку педагогической позиции и выявление методических запросов. Результаты самооценки практических умений представлены в табл. 1. Наиболее высокий балл педагоги дали умению объяснять разницу между погодой и климатом (4.2 из 5). Однако ключевые процедурные умения, составляющие суть исследования, оказались в зоне выраженных дефицитов: ведение протокола наблюдений – 2.3; выделение контролируемых и изменяемых переменных – 2.1; обработка количественных данных – 1.9; организация микробиологического опыта – 1.7. Таким образом, коллеги уверены в области теоретического знания, но демонстрируют низкую готовность к процедурной работе: фиксации, систематизации и интерпретации данных. Именно эти операции являются основой исследовательской деятельности, которую предстоит осваивать детям.

Оценка педагогической позиции, представленная в табл. 2, показала, что 58 % опрошенных предпочитают демонстрационный способ работы, то есть показывают опыт сами, 22 % педагогов готовы к позиции «со-исследователя», 15 % – придерживаются стратегии жесткого контроля и лишь 5 % – готовы предоставить детям полную самостоятельность. При этом 68 % педагогов, выбравших демонстрационную или контролирующую стратегию, указали, что боятся «потерять нить» эксперимента и не знают, как правильно фиксировать промежуточные результаты. Следовательно, именно дефицит процедурных умений заставляет педагога подменять детскую деятельность своей.

Таблица 1. Самооценка сформированности практических умений

Умение	Средний балл
Объяснить разницу погоды и климата	4.2
Отличать простые и сложные листья	3.1
Организовать длительное наблюдение за ростом	2.8
Вести протокол полевых наблюдений	2.3
Выделять контроль и переменные в опыте	2.1
Знать систематику животных и растений	2.6
Строить графики по данным	1.9
Организовать микробиологический опыт	1.7

Таблица 2. Педагогическая позиция при проведении исследований

Стратегия поведения	Педагоги, %
Предпочитают показать опыт сами (демонстрация)	58
Готовы быть «со-исследователем» вместе с детьми	22
Контролируют и поправляют детей на каждом шагу	15
Дают детям полную самостоятельность	5

Педагоги осознают свои дефициты и не склонны их отрицать, что создает основу для внедрения модели «со-исследования». Так, методические запросы (табл. 3) при анкетировании педагогов распределились следующим образом: наличие шаблона протоколов и дневников – 74 %; технологические карты экспериментов – 68 %; разбор типичных ошибок детей – 55 %; повышение квалификации в области биологии – 41 % и помощь в подборе оборудования – 33 %.

Основываясь на данных анкетирования, я предлагаю алгоритм организации совместного исследования, при котором профессиональные дефициты учителя начальных классов компенсируются не за счет подмены детского труда, а за счет выстраивания общего исследовательского действия, предъявляя дефицит как проблему для совместного решения:

Этап I. Принятие неопределенности через выдвижение гипотез.

Этап II. Совместное освоение процедуры фиксации.

Таблица 3. Методические запросы педагогов

Запрос	Педагоги, %
Наличие готовых шаблонов протоколов и дневников наблюдений	74
Технологические карты экспериментов (пошагово)	68
Разбор типичных ошибок детей	55
Повышение квалификации по биологии/экологии	41
Помощь в подборе оборудования (лупы, микроскопы)	33

Этап III. Коллективная интерпретация, когда учитель не оценивает выводы как «правильные» или «неправильные», а включает свои результаты в общее обсуждение как равноправную версию.

Учителя начальных классов имеют ограниченную подготовку в области специальных естественнонаучных процедур, что подтверждено анкетированием. Эти дефициты не являются непреодолимым препятствием, а при определенных условиях становятся ресурсом для развития исследовательской самостоятельности детей и повышения уровня необходимых компетенций у педагога.

Таким образом, нет задачи превратить учителя начальных классов в биолога-профессионала, а есть – научить его быть организатором исследовательской процедуры, в рамках которой дефицит конкретного содержания компенсируется совместным поиском. Именно такой подход соответствует как требованиям ФГОС НОО, так и традициям естественнонаучной исследовательской деятельности, где ценен не столько результат, сколько сам процесс познания природы.

Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования: утв. приказом Минпросвещения России от 31.05.2021 № 286
2. Виноградова Н.Ф., Рыдзе О.А. Поисково-исследовательская деятельность в современной Российской начальной школе. ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования», 2021. С. 467-485
3. Савенков А.И. Методика исследовательского обучения младших школьников. Самара: Учебная литература, 2019.



Из опыта работы эколого-краеведческого кружка «Я – исследователь!»

И.Н. Кудинова

учитель географии высшей квалификационной категории
МБОУ Алтайская СОШ № 5, с. Алтайское, Алтайский район,
Алтайский край, irina-kudinovakin@mail.ru

В МБОУ Алтайская средняя общеобразовательная школа № 5 осуществляется программа внеурочной деятельности «Я – исследователь!» для учащихся 5-х классов. Программа предусматривает теоретические занятия и практику в природе – экскурсии, полевые выходы и экспедиции. В осеннее-зимнее время на кружке проводится камеральная работа. На занятиях школьники овладевают теоретическими знаниями из основ экологии, например, «Ведение полевого дневника», «Умение работать с определителями», «Систематизация птиц, обитающих в Алтайском районе», и др. Ребята знакомятся с методиками полевых исследований, учатся работать с приборами: компасом, микроскопом, в том числе световым, переносной лабораторией. Проделанная работа ложится в основу будущих исследовательских проектов, с которыми учащиеся успешно выступают на конкурсах разного уровня.

Занятия эколого-краеведческого кружка проходят в кабинете географии, где есть все необходимое для работы: компьютер, проектор, доска и т. д. Также имеется специализированное оборудование: микроскопы, в том числе электронный и мобильный для использования на смартфоне; методическая литература; определители и справочники; гербарий и фотогербарий (созданный воспитанниками и членами кружка) и т. д. Для различных типов исследований имеется специализированное оборудование: лупы, энтомологические сачки, бинокли, весы, фотоаппараты и фотоловушки. Кабинет совмещен со школьным музеем, где оформляется отдел природы и экологии Алтайского района, материалы которого активно используются в работе.

Для работы в полевых условиях и организации исследовательской деятельности учащихся имеются три фотоловушки, 2 цифровых фотоаппарата Canon, видеокамера SONY, рации, бинокли, мобильные микроскопы для смартфонов, навигатор, радиомикрофон и др. Недостающее оборудование изготавливаем самостоятельно: сачки для ловли и изучения летающих насекомых и водных обитателей (гидробионтов), гербарные сетки, нивелир (прибор для измерения относительной высоты местности). Благодаря большой, долгой и трудной работе воспитанников кружка и команде профессиональных экологов в феврале 2023 г. создан памятник природы регионального значения «Долина реки Каменка». Этому событию посвящена новая экспозиция в школьном краеведческом музее, знакомящая с достопримечательностями заповедной территории и ее редкими обитателями, которые занесены в Красную книгу Алтайского края.

Для сохранения видового многообразия живых организмов, юннатами проводятся биотехнические мероприятия – изготовление и размещение синичников и других искусственных гнездовий. Домики не остаются пустовать, так как их заселяют мелкие птицы – московки, мухоловки, большие синицы и др. В 2026 г. во время мониторинга заселяемости искусственных гнездовий птицами, нами установлен факт заселения синичника белкой-летягой – редким животным, занесенным в Красную книгу Алтайского края.

В зимнее время ребята помогают зимующим птицам: размещают кормушки в лесу и периодически их попол-



Рис. 1. Полевой выход воспитанников кружка.



Рис. 2. Мониторинг венериных башмачков на ООПТ Алтайского района.

няют разнообразным кормом, который помогает пережить птицам нашу сибирскую зиму.

Одной из форм работы кружка являются экспедиции, в которых реализуются многие задачи исследовательского характера (рис. 1). 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). Данные мониторинга о месте обитания растений, занесенных в Красную книгу Алтайского края, были опубликованы в издании Красной книги Алтайского края 2016 г., а подготовленные материалы, легли в основу паспорта памятника природы регионального значения «Долина реки Каменка».

В МБОУ АСОШ № 5 работает один из старейших музеев Алтайского района (основан в 1983 г.). Музей совмещен с кабинетом географии, также имеются экспозиции в кабинете истории и рекреации школы. Новым направлением, над которым работает актив музея – это создание и оформление отдела природы и экологического отдела. Актив музея совместно с участниками кружка «Я – исследователь» собрали материал (фото и видео) для оформления Красной книги Алтайского района. Были подготовлены экспозиция и экскурсия по теме: «Красная книга Алтайского края. Растения». Основной фонд экологического отдела включает исследовательские работы учащихся школы по направлениям «Экология», «Летопись родных мест» и др.; фото- и видеоматериалы о богатстве флоры и фауны. Отдел природы расширяется коллекцией птичьих гнезд, для которых организована отдельная экспозиция.

Особенностью работы кружка является создание экологической тропы на созданной ООПТ «Долина реки Каменка». Регулярно проводим экскурсии по экологической тропе для учащихся, их родителей и педагогов учебных учреждений Алтайского района. Экскурсоводами является воспитанники кружка. В ходе экскурсии ребята знакомятся с редкими растениями и животными, обитающими на территории Алтайского района и их взаимодействия с окружающей средой.

Большое внимание уделяется исследовательской деятельности. В результате накоплен значительный опыт в написании и представлении исследовательских работ на конференциях и конкурсах различного уровня. За последние годы были подготовлены несколько исследовательских работ: «Экологические группы водных организмов стоячих водоемов окрестностей с. Алтайское Алтайского района»; «Редкие растения и животные в окрестностях Фадеева лога»; «Строительство гнезд как элемент гнездового поведения птиц»; «Роль экологической тропы в экопросвещении населения (на примере жителей Алтайского района)»; «Рябчик шахматный. Экология вида и особенности распространения в Алтайском районе»; «Влияние жизнедеятельности речного бобра (Castor fiber) на экосистему малых рек в окрестностях с. Алтайское»; «Искусственные водоемы как источник разнообразия орнитофауны в окрестностях с. Алтайское Алтайского района»; «Состояние популяции наперстянки крупноцветковой (Digitalis grandiflora) в окрестностях памятника природы «Скала Четыре брата»; «Редкие птицы Алтайского района» (по данным наблюдений членов эколого-краеведческого кружка «Я – исследователь!» в 2019–2023 гг.); «Летучие мыши Алтайского района»; «Разнообразие лишайников в Алтайском районе»; «Бриофлора Фадеева лога». Со своими исследовательскими работами учащиеся выступают на конференциях и конкурсах разного уровня.

Эколого-краеведческий кружок «Я – исследователь!» осуществляет свою деятельность вот уже 15 лет. За это время сделано не мало, а главным результатом можно назвать то, что ребята, занимавшиеся в объединении, после окончания школы поступают в вузы Алтайского края, Новосибирской области и Республики Алтай, где выбирают профессии, связанные с охраной природой, обучаясь на факультетах биологической направленности и рационального природопользования.



Из опыта проведения экскурсий на территории ремизы в Алтайском краевом детском экологическом центре

А.Д. Лященко

педагог дополнительного образования КГБУ ДО «Алтайский краевой детский экологический центр», Барнаул, aleny-lea@mail.ru

Экологические экскурсии признаны одним из лучших методов экологического воспитания [1]. Часто такая форма деятельности, наряду с экотуризмом, не просто дает новые знания – она мотивирует принимать участие в экологических инициативах и повышать экологическую культуру не только свою собственную, но и людей в своем окружении [2]. На территории КГБУ ДО «АКДЭЦ» экологические экскурсии проводятся регулярно во все сезоны года. Посетителями выступают дошкольники, школьники, студенты и организованные группы взрослых. Экскурсионный маршрут строится на экологической тропе через дендрарий экоцентра. И в этом году экологическая тропа пополнилась новым любопытным элементом – ремизой (рис. 1).

Слово «ремиза» происходит из французского языка, может переводиться как «уступка», «скидка». Ранее ремизы использовались охотниками для привлечения дичи: в удобном для человека месте создавался укромный уголок, оснащенный «удобствами» для дикого животного, такими как корм, водопой, дополнительное растительное укрытие. В настоящее время ремизы остави свой прежний принцип устройства, но изменили суть. Теперь это место, где удобные условия животным создают исключительно для того, чтобы они там селились и размножались.

Для городских экосистем ремиза – явление новое. И при этом очень удобное для тематических экскурсий. Ремиза в АКДЭЦ продолжает развиваться и дополняться новыми элементами. Сейчас она представляет собой огороженный участок уже сложившейся древесной, кустарниковой, травянистой растительности, дополненной укрытиями для различных животных.

Экскурсия на ремизу предполагает обязательно знакомство с этим новым для большинства посетителей термином. Затем посетителям предлагается прикрыть глаза и прислушаться. Принципиально новых звуков услышать не получается, но это помогает настроить слушателей соответственно теме, на тихое наблюдение за происходящим. А затем в тихой беседе предлагается самостоятельно предложить, чем ремиза могла бы быть полезна человеку. От общих рассуждений переходим к более узким темам. В частности, удобно демонстрировать построение местной экосистемы, начиная с деревьев и кустарников, постепенно переходя к травам. Ели, ивы, облепиха служат укрытием и домом птицам, цветущие травы – привлекают опылителей. Приведем цитату из экскурсионного рассказа: «…Например, зверобой продырявленный – лекарственное растение с разнообразным применением: он и антимикробный, и противовоспалительный, и кровоостанавливающим. В то же время зверобой еще и медонос! Меда с него получают немного, но он очень помогает пчелам с запасами в засушливое лето, когда остальные медоносы могут страдать от погодных условий. Активным же, богатым медоносом является люцерна. Но если желтую люцерну пчелы любят, то синяя из-за неудобного строения цветка пчелами посещается не очень активно. Гораздо чаще рядом с ней можно увидеть шмелей. Шмели у нас, кстати, могут найти себе не только пропитание, но и укрытие. Здесь стоит отдельный домик – бомбидарий…». Как видно из цитаты, переход от одной темы к другой происходит плавно, но блоки сохраняются. Слушатели



Рис. 1. Знакомство посетителей экологической тропы с особенностями ремизы.



Рис. 2. Обсуждение устройства инсектариума.

могут узнать об разнообразии конкретной флоры, о ее сельскохозяйственной ценности, о конкретных предпочтениях насекомых. Следующим блоком идет подробный рассказ о том, какие убежища предпочитает тот или иной тип насекомых и как привлечь конкретных жителей. В качестве иллюстрации на территории ремизы установлен функциональный инсект-отель – домик для насекомых (рис. 2). Практически каждый его отсек сопровождается отдельным коротким рассказом о насекомых, которые могут заинтересоваться им: «полые палочки – для ос-одиночек, бревнышки – для пчел-плотников, они сами сверлят для себя укрытия, кора – для муравьев, в ней могут оставаться короеды и их личинки, служащие лакомством для насекомых-санитаров леса».

Следующим небольшим блоком становится разбор искусственных гнездовий, самое известное из которых – скворечник. Именно его посетителям предлагается отыскать самостоятельно, еще раз подчеркивая, как важно для большинства животных качественное укрытие. Завершающая часть экскурсии на ремизе, как правило, посвящена млекопитающим. Например, укрытиям для белок и для ежей, а также немного их биологии и правилам поведения при встрече с ними. Увидеть млекопитающих сложнее, чем насекомых или птиц, поэтому здесь на помощь для демонстрации приходит установленный баннер, который при желании можно дополнить или заменить демонстрационной карточкой, подобной тем, что подготовлены для других частей экологической экскурсии.

Таким образом, через знакомство с очень небольшой территорией посетители больше узнают о природе региона и об особенностях ее представителей, которых можно встретить рядом регулярно. И еще ремиза – отличный объект для демонстрации того, как хрупка природа и насколько тесные взаимосвязи в ней.

Список литературы

1. Ковалев Р.С., Тарасова Е.В. Экскурсия как эффективная форма экологического образования. Современные проблемы науки и образования. 2018. № 1. С. 45-45. URL: https://science-education.ru/article/view?id=27428

2. Марченко А. Н. Экскурсия как средство экологического воспитания детей дошкольного возраста. *Молодой ученый*. 2021. № 18 (360). С. 340-342. URL: https://moluch.ru/archive/360/80625



Формирование экологической культуры младших школьников в рамках работы кружка «Эколята» в начальной школе

Ю.В. Метель

учитель начальных классов МАОУ «Гимназия № 12»,
Новосибирск, zima.metel@mail.ru

Формирование экологической культуры школьников с ранних лет – важная задача современной школы. Кружок «Эколята» позволяет решать ее в доступной для младших школьников форме – через игру, исследование и совместную природосберегающую деятельность. В начальной школе экологическое воспитание строится на основе системно-деятельностного подхода. Знания понятны ребенку, когда применимы на практике. Участвуя в работе кружка, детям становятся понятными очевидные связи между собственной деятельностью и улучшением окружающей среды. В такой деятельности ребенок может применить все свои творческие способности, получить ответы на свои вопросы и проверить предположения на практике.

Кружковая деятельность предполагает решения следующих задач: а) формирование представлений о взаимосвязях в природе, роли человека в сохранении природы (обучающая); б) развитие наблюдательности, чуткости, бережного отношения к природе, знакомство с исследовательской и проектной деятельностью (развивающая); в) бережное отношение к природе, экономное использование ее ресурсов (воспитательная).

Исследовательская деятельность дает возможность для создания такой ситуации, которая позволяет реализовать творческие силы, у ребенка появляется собственное мнение, которое он отстаивает. Ребята становятся участниками творческой деятельности, которая развивает потребность находить проблемы и искать пути их решения, помогает детям осознать ценность природы и научиться бережно к ней относиться.

Работа кружка выстроена по модульному принципу и рассчитана на весь учебный год. Каждый модуль сочетает теоретическую часть с практической деятельностью, что позволяет закреплять знания через личный опыт. В работе кружка использованы различные формы работы. Экскурсии позволяют изучать природу в соседнем парке или даже на школьном дворе. Во время экскурсий дети заполняют дневник наблюдений, делают зарисовки и записывают интересные для них факты. Зимой мы знакомимся со следами на снегу и становимся настоящими исследователями. После анализа следов проводим знакомство с зимующими птицами, рисуем их, придумываем загадки, узнаем о них все самое интересное. И сразу же у детей появляется желание помочь птицам через изготовление кормушек и закрепление их на деревьях. Прежде чем развешать кормушки, группа ребят получает задание изучить территорию, проанализировать и представить мини-проект о месте для кормушек. Другая группа детей изучает теоретический материал о том, чем именно можно кормить птиц нашей местности. Есть группа детей, которая уже заранее приготовила такой корм еще в летний период. Несколь-



Рис. 1. Сбор пластиковых крышек для вторичной переработки.



Рис. 2. Шашки из пластиковых крышек для игр на переменах и соревнований.

ко ребят объединяются для того, чтобы сделать макет кормушки, изучая, какой именно материал подходит для изделия. Потом проводится общий сбор и ребята делятся информацией, после чего планируется общий выход – установка кормушек. Далее каждая группа контролирует наличие корма в своей кормушке. В конце зимы проводится анализ сделанной работы и строятся планы на лето.

С 1-го класса на занятиях кружка мы начинаем заниматься исследовательской работой. Темы юннатских исследований разнообразны. Например, в 1-м классе ученица завела улитку ахатину и наблюдала за ее поведением и пищевыми привычками. На следующий год проект перерос в большое сравнительное исследование улитки ахатины и виноградной улитки. Во 2-м классе мы с детьми начинаем оформлять «Тетрадь исследователя». В ней дети постепенно учатся формулировать тему, цель, задачи и продолжать исследование по плану. Ведение такой тетради помогает вовремя находить ошибки, отслеживать прогресс исследования, а при достижении результата придает уверенности в своих силах. Сделанные в тетради схемы, зарисовки можно использовать уже в своей финальной стадии исследовательской работы, а можно повторно проверить и проанализировать результаты. Конечно, некоторые исследования бывают совсем простыми, но я считаю главным достижением именно то, что детям они были интересны. А еще важно, что заинтересовались те дети, которые не смогли пока достичь высоких результатов в учебе, а здесь и они чувствовали себя успешными.

На занятиях кружка в игровой форме через викторины, игры, загадки и рисунки дети знакомятся с закономерностями природы, на практических занятиях учатся работать с микроскопом, пробирками, лакмусовыми полосками. Один из самых популярных и любимых детьми модулей кружка – это работа с пластиковыми и бумажными отходами. Сначала дети делятся на группы и ищут теоретический материал по своему вопросу. Далее проводятся мастер-классы, где каждый демонстрирует способы вторичной переработки. В 3-м классе был произведен сбор пластиковых крышек (рис. 1). Ребята сами распределяли задачи, оформляли объявления, размещали в группах и на стендах. Крышки приносили и в пакетах, и по одной. Было собрано около 5 больших мешков. На занятиях кружка был рассмотрен вред пластика для животных организмов, изучены возможности сдачи и вторичного использования. Итогом проекта стало изготовление дидактических игр – английского алфавита для уроков английского языка, русского алфавита – для уроков обучения грамоте в 1-м классе, массажных ковриков – для уроков физкультуры, игры «Мемори» и шашек – для игр на переменах и соревнований по шашкам (рис. 2). Оставшиеся крышки были переданы в пункты сбора, деньги от их переработки пошли на помощь инвалидам. Дети поняли, что их работа не напрасна. Если не выбросить крышку в мусорный бак, то она может стать полезным ресурсом и помогает людям.

Интересный опыт – экологические пятиминутки. Еженедельно участники кружка готовят небольшие сообщения на тему юннатских исследований, делятся результатами проектов или рассказывают о своих интересных делах. Объявление проходит по школьной радиосвязи. В течение года проводятся и другие мероприятия, которые поддерживают интерес и расширяют опыт детей. Проводятся викторины или загадываются загадки.

Таким образом, в ходе работы кружка «Эколята» у младших школьников формируются базовые экологические представления и практические навыки бережного отношения к природе – через наблюдения, исследования и практические дела.



Методы и средства формирования навыков исследовательской деятельности у юннатов

М.А. Непомнящая

учитель ИЗО, географии МАОУ «Мичуринская школа № 123», Новосибирский район, Мичуринский сельсовет, пос. Элитный, член Русского географического общества
marimortem1331@mail.ru

В основе формирования исследовательских навыков у обучающихся лежит принцип подлинного контакта с природным объектом. Ведущим методом в моей практике является наглядность, понимаемая не как иллюстрация в учебнике, а как демонстрация живого природного процесса в его целостности – от зарождения до увядания. Этот подход напрямую перекликается с мыслью чл.-кор. РАН В.В. Глупова: «Человек, который посмотрит в глаза комару, никогда не совершит преступление, потому что ему это будет уже не интересно» [1]. Для педагога эта фраза означает, что наблюдение за реальным живым существом в естественной среде или природным явлением рождает у ребенка познавательное увлечение, которое вытесняет равнодушие и становится мощным мотиватором к изучению мира и его сохранению.

Наш образовательный процесс строится на основе длительных фенологических и экологических наблюдений. Мы отказываемся от картинок в учебнике в пользу живых наблюдений и опытов. В контейнерах с землей высеваем семена ромашки и других трав, чтобы ученики могли проследить полный цикл их жизни – появление всходов, рост, цветение, опыление насекомыми, созревание семян, увядание и возвращение в почву. Обучающиеся 5–6 классов ведут дневники наблюдений, делают зарисовки и фотографии, измеряют высоту растений, отмечают погодные условия. Учащиеся 7–8 классов подключаются к более сложным задачам: они сравнивают скорость развития растений на разных почвах, анализируют влияние освещенности и влажности (рис. 1), строят графики роста. Подобная методика развивает системное мышление, позволяя ребенку воспринимать не изолированный объект, а сложный процесс, включенный в экосистемные связи.

Аналогичным образом мы организуем наблюдения за почвенными процессами. Учащиеся проводят собственные опыты, отслеживая разложение органики (листвы, бумаги, пищевых остатков) в различных видах грунта, ежемесячно записывая динамику изменений [2]. Наглядно наблюдают за трансформацией растительных остатков в гумус с участием дождевых червей и микрофлоры. Наблюдение за «рождением» плодородного слоя из отмершей листвы меняет отношение ребенка к мусору, к роли осеннего листопада, к необходимости бережного отношения к земле.

Итогом системной работы становится изменения отношения детей к учебе и природе. В 2025–2026 учебном году мы провели анкетирование среди 557 обучающихся 5–8 классов, занимающихся по данной программе. Результаты показали, что 85 % участников стали чаще самостоятельно искать дополнительную информацию по биологии, географии, химии и экологии, у 67 % повысилась успеваемость по естественнонаучным предметам в школе. Но главным результатом считаем возросшее количество детей (91 %), которые отметили, что стали бережнее относиться к растениям, насекомым и почве. Они перестали бездумно срывать цветы, задумались о необходимости раздельного сбора отходов и начали принимать участие в природоохранных акциях («Посади дерево», «Чистый берег» и др.).

Таким образом, метод наглядности, основанный на демонстрации реального объекта природы, а не его картинки, не только формирует конкретные исследовательские навыки – ведение записей, измерение, анализ, сравнение, но и воспитывает личную ответственность. Увидев своими глазами, как из маленького семени вырастает цветок, как годы уходят на образование почвы и как все живое взаимосвязано, ребенок начинает мыслить, как исследователь и гражданин. Этот «взгляд в глаза» комару, ромашке или дождевому червю, по слову В.В. Глупова, делает учебу не скучной обязанностью, а увлекательным открытием, а природу – не просто фоном, а ценностью, которую хочется сохранить.

Список литературы

1. Глупов В.В. Цитата из публичной лекции / ИСиЭЖ СО РАН. Новосибирск, 2026
2. Смелова В.Г. Удивительная почва: методические рекомендации по организации учебного модуля «Введение в почвоведение. 5 класс». 2-е изд., электрон. М.: Лаборатория знаний, 2022. 59 с.



Рис. 1. Анализ сухой торфяной почвы.



Эколого-гидрологические экскурсии как одна из форм внеурочной образовательной деятельности школьников

Е.И. Окорокова

учитель биологии МБОУ «Гимназия № 22», педагог дополнительного образования КГБУДО АКДЭЦ, Барнаул, alena.okorokova@yandex.ru

В настоящее время школьные экскурсии являются одним из перспективных направлений педагогической практики. Экскурсия представляет собой такую форму организации учебно-воспитательного процесса, которая позволяет организовать наблюдение за предметами, объектами и явлениями в естественных условиях [1]. Экскурсионная деятельность дает возможность педагогу создать условия для формирования у учащихся познавательных навыков, интереса к науке и исследовательской деятельности, отработке практических навыков [2]. В своей педагогической деятельности я уделяю особое внимание внешкольным экскурсиям, которые организую во внеурочное время. Для меня каждая экскурсия – высшая форма применения принципа наглядности, реализуемого как в урочной, так и во внеурочной деятельности.

Алтайский край богат как реками, так и озерами. Поэтому одним из важных направлений экскурсионной деятельности считаю эколого-гидрологическое. Цель данных экскурсий – знакомство учащихся с водными экосистемами, привлечение внимания к проблемам охраны водоемов от загрязнения, составление общей картины состояния водоемов своего края. Задачи экскурсии: 1) провести рекогносцировку водоема; 2) уточнить и закрепить на практике понятия и представления о формах рельефа и особенностях водной экосистемы, экологических факторах; 3) определить ширину, глубину и скорость течения реки и влиянии данных показателей на растительный и животный мир водоема; 4) изучить формы использования местных водоемов и рельефа в хозяйственной деятельности человека и обеспечение их сохранности.

Экскурсия предназначена для учащихся 5–9 классов. Общая продолжительность – 2.5 ч. В экскурсии можно выделить несколько этапов: подготовка учащихся к проведению экскурсии – знакомство с теоретическим материалом; оно может проходить непосредственно уже на водоеме; практическая работа по изучению гидробиологических показателей водоема; анализ полученных данных и использование материалов и информации, собранных во время экскурсии, в учебном процессе.

Экскурсии с учащимися осуществлялись на разные водоемы Алтайского края: р. Обь, р. Барнаулка, р. Пивоварка, р. Катунь, р. Айченок, оз. Лебяжье, оз. Лапоть, оз. Школьное, оз. Колыванское и др. В качестве примера рассмотрим экскурсию на р. Айченок (рис. 1), расположенную в Алтайском районе Алтайского края. Экскурсия начинается со знакомства с теоретическим матери-



Рис. 1. Экскурсия на р. Айченок.

алом об особенностях воды как среды, приспособлений организмов к условиям обитания. Далее предлагается провести рекогносцировку водоема.

Рекогносцировка – визуальное обследование водного объекта, целью которого является получение первоначальной картины экологического состояния водоема и выбор пунктов наблюдения [1]. После визуального обследования школьники приступают к практическим исследованиям: а) определение ширины водоема, которое проводится с помощью шнура, натянутого с одного берега на другой (второй вариант – определения ширины реки методом подобия треугольников); б) определение глубины водоема (при наличии слабого течения для измерения глубины используют шнур с тяжелым грузом); в) определение количество воды в водоеме: расчет этого показателя проводят посредством умножения длины, ширины и средней глубины исследуемого водоема, количество воды выражают в м3; г) определение скорости течения воды – узнать время, за которое какой-либо плавающий предмет преодолевает определенное расстояние; д) определение типа грунта, его влияние на живые организмы. В результате замеров скорости течения, ширины и глубины, мы получаем гидрологические и морфометрические характеристики изучаемого участка водотока.

Практическая работа включает и исследование физико-химических показателей воды. Для этого необходимо провести правильный забор проб. Поэтому непосредственно перед забором дети знакомятся с правилами забора и видами проб. Определение физико-химических показателей воды включает в себя: прозрачность, мерой прозрачности может служить высота (см) столба воды (рис. 2); запах, учащиеся определяют его характер и интенсивность; температуру, определение температуры воды проводят с помощью водного термометра. Дети знакомятся с правилами измерения и самостоятельно проводят замеры. Изучение химических показателей проводилось с использованием тест-полосок для проверки качества воды по 16 параметрам. После обсуждения результатов исследования физико-химических показателей учащиеся делают вывод о качестве воды в водоеме и возможности существования в ней живых организмов.

Следующий этап исследования водоема – проведение биоиндикационных исследований [3]. Биоиндикация – оценка среды по состоянию организмов и видовому составу экосистем.

Биологическая индикация дает возможность судить не только о состоянии среды в данный отрезок времени, но и следить за ее изменениями, предвидеть и прогнозировать направление этих изменений и своевременно предотвращать вредные последствия тех или иных действий человека. В ходе практической работы дети проводят сбор макрозообентоса, используя гидрологический сачок. После разбора собранных животных проводится их разбор и дается оценка качества воды с учетом индекса Майера, а затем дается общая характеристика состояния водоема с учетом всех исследуемых показателей и в том числе с учетом антропогенной нагрузки. В ходе проведения экскурсии используется необходимое оборудование, которое готовится перед ее проведением. Заранее подготавливается необходимая научная литература, рекогносцировочные бланки и др. Полученные результаты используются для оформления исследовательских работ, которые будут представлены на научно-практических конференциях.

Таким образом, экскурсионные формы работы активизируют учебную и внеурочную деятельность учащихся, осуществляют метапредметные связи, формируют практические и исследовательские умения и навыки; осуществляют воспитание духовно-нравственных приоритетов в процессе общения с природой.

Список литературы

1. Блохина С.Н. Экскурсия в природу детей младшего школьного возраста. Методические рекомендации. Благовещенск, 2014. 67 с.
2. Дереклеева Н.И. Научно-исследовательская работа в школе. М.: Вербум, 2001. 48 с.
3. Чертопруд М.В. Биоиндикация качества водоемов по составу сообществ беспозвоночных. М.: МГСЮН, 2007. 24 с.



Рис. 2. Изучение физико-химических показателей воды во время экскурсии.



Экологическая тропа – живой учебный кабинет

В.А. Пропп

методист БОУ ДО г. Омска «Детский ЭкоЦентр», Омск,
1976vika2000@mail.ru

Сегодня экологическая грамотность населения города становится важной частью их жизни. В Омске отличным примером, где теория экологического образования гармонично сочетается с практикой, служит деятельность БОУ ДО города Омска «Детский Эколого-биологический Центр». Настоящей гордостью образовательного учреждения является зоопарк, где насчитывается более 200 видов животных из разных уголков земного шара. В коллекции есть и обитатели местной фауны, представленные 59 видами животных Омской области.

Помимо общения с животными, посетители могут совершить увлекательное путешествие по лесопарковой зоне Центра. В 2024 г. на территории была заложена экологическая тропа, спроектированная как наглядное пособие по особенностям географического расположения и биологического разнообразия региона. Уникальность маршрута экологической тропы в том, что деревья и кустарники, их здесь более 100 видов, высажены в строгом соответствии с природными зонами Омской области. Прогуливаясь по тропе, гости проходят путь от лесной зоны до степной. Лесная зона (тайга) занимает северную часть региона и разделяется на две подзоны. В южной тайге преобладают хвойные и хвойно-лиственные леса, где растут ель, пихта, кедр, а также сосна и береза с осиной. В подлеске можно встретить липу сердцевидную, рябину сибирскую, черемуху, калину обыкновенные, ольху серую, боярышник. Зона подтайги представлена лесами из осины и березы, которые чередуются с травяными, реже сфагновыми болотами и большими лугами. Зона лесостепи находится в центральной части и занимает наибольшую площадь региона. Основными представителями растительного мира являются береза повислая, осина, сосна, калина, черемуха, рябина сибирская, боярышник кроваво-красный. Степная зона расположена на самом юге области. Лесов здесь мало, преобладают открытые пространства. Здесь можно увидеть множество видов растений, приспособленных к жестким степным условиям и играющих важную роль для экологического равновесия. Омские степи представляют собой пространство с широкими просторами, где доминируют степные травянистые растения.

В течение года по тропе проводятся экскурсии для посетителей и обучающихся образовательных учреждений города и области. Экскурсионная часть включает в себя не только путешествие по экологической тропе, но и знакомство с местной фауной. Каждый участок тропы оборудован информационными стендами, которые помогают лучше понять климатические особенности и биологическое разнообразие нашего региона.

Стенд с изображением карты области (рис. 1), где отмечены природные зоны региона является отправной точкой движения по маршруту экологической тропы (рис. 2). После теоретической части экскурсия «оживает» в виде реальных растений, а завершается знакомством с живыми обитателями зоопарка, где можно познакомиться с представителями фауны региона, включающих 8 видов млекопитающих и 46 видов птиц, содержащихся в коллекции (рис. 3). В региональную Красную книгу занесено 13 видов: еж ушастый, сурок байбак, филин, лебедь-шипун, лунь степной, огарь, орел степной, орлан белохвост, осоед, пеликан кудрявый, пеликан розовый,



Рис. 1. Природные зоны и подзоны Омской области на стенде.

урагус. Такой формат обучения не просто прогулка, а эффективный инструмент экологического воспитания. Для омских школьников, изучающих курс «Окружающий мир» (раздел «Природа родного края»), посещение ЭкоЦентра становится идеальной возможностью увидеть экосистемы родного края своими глазами, не покидая города. Это живой урок бережного отношения к природе, который формирует у детей осознанное и ответственное отношение к окружающему миру.



Рис. 2. Схема экологической тропы.









Рис. 3. Информационные стенды экологической тропы и обитатель зоопарка.




Знакомство с природосберегающими традициями народов Красноярского края в Летней школе юннатов

Л.И. Редькина

педагог дополнительного образования КГБОУДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», Красноярск, redkina@yunnat24.ru

А.М. Швайкова

педагог-организатор КГБОУДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», Красноярск, shvaikova@yunnat24.ru

В Красноярском краевом центре «Юннаты» в летний период для детей от 6 до 11 лет ежегодно организуется Летняя школа юннатов. Это уникальное пространство, где школьники не просто отдыхают, а погружаются в мир живой природы, учатся исследовать, наблюдать и бережно относиться к окружающей среде [1]. Программа школы строится с учетом возрастных особенностей детей и сочетает образовательные, развивающие и досуговые компоненты. Программу школы реализуют педагоги дополнительного образования Красноярского краевого центра «Юннаты» и студенты КГБПОУ «Красноярский педагогический колледж № 2» по специальности «Педагогика дополнительного образования», что позволяет совмещать опыт наставников и современные педагогические подходы молодых специалистов.

В 2026 г., объявленном Годом единства народов России, команда педагогов для Летней школы юннатов разработала программу «Природосберегающие традиции коренных народов Красноярского края». Программа была построена так, чтобы через знакомство с культурой, бытом эвенков, кетов, ненцев и нганасан сформировать у детей понимание неразрывной связи человека и природы [2]. Знакомство с программой началось с посещения Краеведческого музея, где ребята увидели традиционную одежду и предметы быта, заглянули в чумы коренных народов, узнали об экологических традициях малочисленных народов, а также обсудили экологические трудности, с которыми они сталкиваются в современном мире.

Ярким событием в программе стало знакомство с фольклором. Ребята с удовольствием слушали сказки коренных народов Красноярского края [3], обсуждали, как в устном народном творчестве отразилось бережное отношение к природе, почитание зверей, птиц и деревьев. Чтобы ощутить дух древних культур, школьники приняли участие в традиционных национальных играх – «Олени и оленевод» и «Охота на куропаток». Эти забавы потребовали от детей ловкости, выносливости и умения работать в команде, а также помогли понять, как игры готовили детей северных народов к суровым условиям жизни. Участникам школы запомнился яркий мастер-класс от Анны Александровны Сайготиной, представителя эвенкийского народа. Она увлекательно рассказала о быте и культуре эвенков, а затем превратила занятия в творческую мастерскую: вместе с ребятами они изготовили традиционный сувенир «Эвенкийское солнышко», который теперь будет напоминать о живом наследии Красноярского края (рис. 1).

Особый эмоциональный отклик у детей вызвал доклад «Звери в камне» руководителя Автономной некоммерческой организации «Археологическое исследование Сибири» Тимофея Александровича Ключникова. Школьники с удивлением узнали, что на территории современного Красноярского края когда-то обитали мамонты, пещерные медведи и львы, которые были реальными соседями предков эвенков, кетов, ненцев и нганасан. Их кости и бивни, находимые в тундре и тайге, до сих пор служат основой для преданий и почитаются в некоторых культурах как священные.

На обзорной экскурсии по городу Красноярску участники школы увидели город как место, где традиции коренных народов и их уважение к природе не исчезли, а органично продолжаются в делах современных жителей – тех, кто сегодня заботится о парках, чистоте рек и сохранении исторического наследия. Так обучающиеся узнали, что Театральная площадь является пространством для диалога культур, где традиции коренных народов Красноярского края получают возможность быть показанными, изученными и переданными новым поколениям через концерты этнических коллективов, мастер-классы по традиционным ремеслам, выставки изделий народных мастеров).

Для юннатов стало открытием, что Покровская гора (также известна как Караульная гора) имеет глубокую связь с коренными народами региона. Изначально возвышенность носила название Кум-Тигей (от древнетюркского «кум» – песок, «тигей» – вершина, холм) и считалась священным местом для местных племен – татар-качинцев и енисейских кыргызов.

Одним из ключевых событий стало посещение парка флоры и фауны «Роев ручей». В ходе экскурсии дети увидели обитателей тайги, тундры и арктической пустыни Красноярского края. Ребята обсуждали, как коренные народы веками сосуществовали с этими животными, использовали их ресурсы, но при этом никогда не нарушали хрупкого природного равновесия.

В рамках проектной деятельности для оформления интерактивных лэпбуков каждая команда выбрала один из народов – эвенки, кеты, ненцы или долганы. В эти папки дети собирали факты, рисунки, символы и важную информацию о традициях природопользования, что позволило им погрузиться в тему и проявить творческие способности. Свои работы обучающиеся продемонстрированы на подведении итогов Летней школы юннатов приглашенным специалистам Красноярского краевого центра «Юннаты», родителям и посетителям парка Юннатов.

Таким образом, Летняя школа юннатов стала образовательным пространством для демонстрации устойчивых традиций коренных народов по взаимодействию с природой, как они способствовали ее сохранению через уважение к природе, бережному отношению к окружа-

ющему ландшафту, рациональному использованию ресурсов, жизни в гармонии с тайгой и реками.

Список литературы
1. Алексеева О.Н. Экологическое воспитание младших школьников во внеурочной деятельности. М.: Просвещение, 2020. 128 с.
2. Григорьева Л.В. Этнопедагогика и экологические традиции народов Сибири. Красноярск: СибГУ, 2019. 156 с.
3. Мифы, предания, сказки кетов / сост. Е. А. Алексеенко; Российская академия наук. М.: Восточная литература, 2001. 343 с.



Рис. 1. Мастер-класс по изготовлению эвенкийского сувенира от А.А. Сайготиной, представителя эвенкийского народа.



Методы исследовательской деятельности в условиях эколого-краеведческой экспедиции

Л.Г. Рыбалко

учитель биологии и географии высшей квалификационной категории, руководитель эколого-краеведческого клуба МБОУ «Новосибирская классическая гимназия № 17», Новосибирск, larisarib@yandex.ru

Эколого-краеведческая экспедиция – выездное комплексное исследование территории, которое объединяет экологическое изучение природы и краеведческое познание местности. В такой экспедиции участники не просто знакомятся с родным краем, а ведут целенаправленные полевые наблюдения и сбор данных, а затем обрабатывают их и делают выводы. Ключевыми направлениями эколого-краеведческой экспедиции являются исследовательская, природоохранная деятельность. Исследовательская работа – центральный элемент экспедиции. Акцент делается на региональном компоненте: используются локальные экологокраеведческие материалы, что делает исследования предметными и практически значимыми. Важную роль играют учебнополевые работы – они дают учащимся реальный опыт сбора данных. Краеведческий компонент – тесно переплетен с экологией: изучение родного края идет через призму его природных особенностей, изменений и проблем.

Выбор методов и средств формирования исследовательских навыков у юннатов адаптирован, в первую очередь, под возраст участников экспедиции. Наша первая экспедиция состоялась в 2021 г. (Красноярские столбы, территория заповедника) и в ней приняли участие обучающиеся 8–10 классов, имеющих небольшой опыт полевых работ. Результат экспедиции – оформление трех исследовательских работ по биологии, географии и литературному краеведению. В 2024 г. в экспедиции приняли участие новички – учащиеся 5–6 классов, а летом 2026 г. две эколого-краеведческие экспедиции состояли из разновозрастных участников с 5-го по 10-й класс. Старшеклассники успешно справились с ролью наставников в освоении методов полевых работ.

Продуктивное использование методов возможно при предварительной подготовке дневников наблюдений, бланков описания площадок и т. п. Каждый метод должен иметь четкую цель и описание (план), технику выполнения. Перед полевым этапом экспедиции юннаты знакомятся с особенностями территории, изучают краткие обзоры по флоре и фауне региона, знакомятся с топонимикой. Экспедиция предполагает не только проведение исследований, но и решение множество бытовых проблем (от установки лагеря и приготовления пищи до развлечений), поэтому в экспедиции жалко тратить время на изучение методов исследования, их необходимо уже использовать. Самыми распространенными методами в экспедиции является наблюдение и описание (рис. 1). Юннаты учатся фиксировать природные явления системно: с четкой целью, перечнем признаков и периодичностью. Результаты обучающиеся заносят в дневник наблюдений с указанием даты, места, погоды. При описании рекреационных нагрузок, видового разнообразия юннаты используют стандартные методики учета: линейные трансекты для описания растительности вдоль троп, учетные площадки 1 × 1 или 10 × 10 м для оценки проективного покрытия и видового состава [1]. Это формирует навыки полевой работы и стандартизации данных.

Второй год команда юннатов работает в Чемском бору. Определяя рекреационные нагрузки через анализ видового разнообразия, используют флористические и геоботанические методы (рис. 2). Флористические методы позволяют собрать гербарный материал, составить список растений, встречаемых на маршруте или площадке. Геоботанические методы позволяют зафикси-

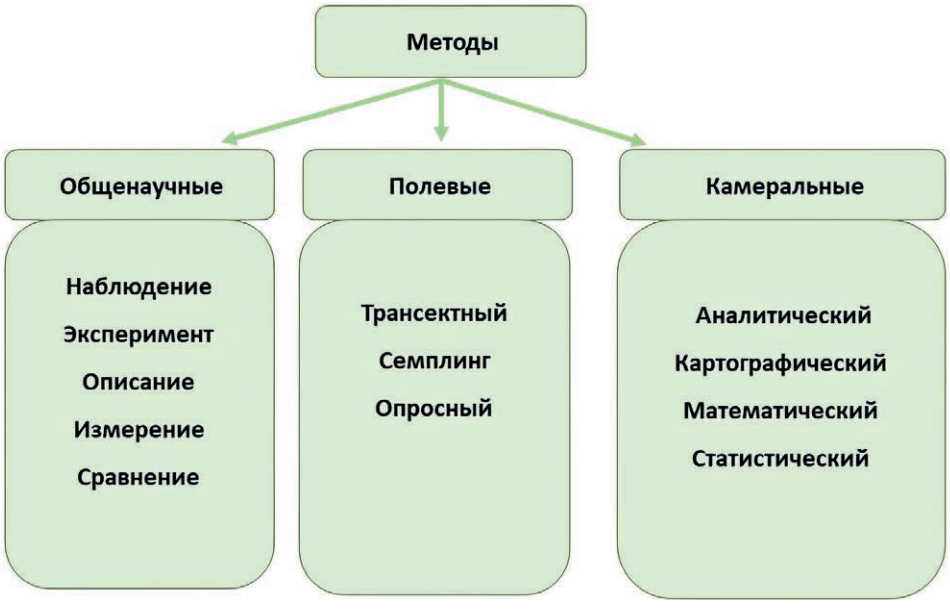


Рис. 1. Классификация методов исследовательской деятельности в экспедиции.

ровать видовой состав на стандартных площадках, оценить проективное покрытие и обилие, используя шкалу Браун-Бланке. Статистические методы позволяют сравнить площадки, используя метод Жаккара, определить частоту встречаемости и рассчитать индекс биоразнообразия [2].

Экспедиционная работа позволяет формировать исследовательские навыки у участников экспедиции. Юннаты от наблюдения в природе переходят к гипотезе, а далее к исследованиям.

Список литературы

1. Фардеева М.Б., Прохоров В.Е., Потапов К.О., Шафигуллина Н.Р. Полевая практика по ботанике. Учебное пособие. Казань, 2023. 166 с.
2. Щёголева Н.В., Ревушкин А.С., Эбель А.Л. Полевой практикум по ботанике. Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2018. 100 с.

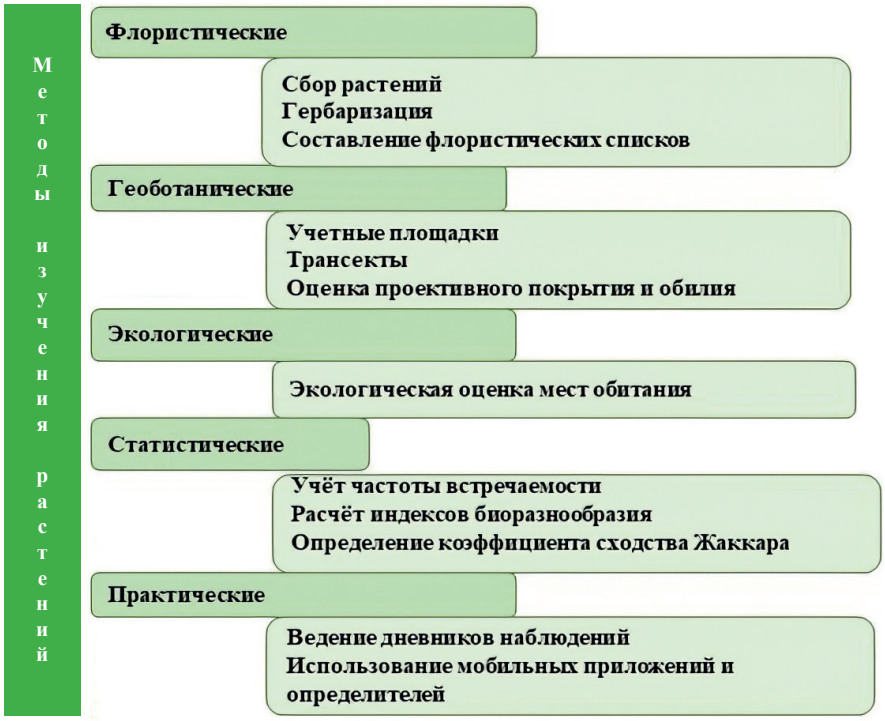


Рис. 2. Методы изучения растений.



Из опыта проведения учетов зимующих птиц школьниками на территории Рудничного бора города Кемерова

Л.П. Селиванова

методист, педагог дополнительного образования ГАУДО КЦДЮТЭ, Кемерово, liv2710@ya.ru

В нашей стране регулярно проводятся учеты птиц, помогающие оценить численность, распределение и состояние популяций. Широко известны акции «Серая шейка», «Евроазиатский рождественский учет птиц (ЕСВС)», «Весенний день птиц», «Соловьиные вечера», а также мониторинги синиц и воробьев. На территории особо охраняемой природной территории Природный комплекс «Рудничный бор» Кемеровского городского округа [1] учащимися государственного автономного учреждения дополнительного образования «Кузбасский центр детского и юношеского туризма и экскурсий» (ГАУДО КЦДЮТЭ) ежегодно проводятся наблюдения за птицами. Рассмотрим опыт осуществления школьниками зимних маршрутов учета птиц по территории бора. Перед ними была поставлена цель – оценить кормовую базу птиц зимой на территории Рудничного бора. Для этого решались следующие задачи: 1) определить биоразнообразие птиц зимой в Рудничном бору; 2) уточнить пищевые предпочтения встреченных птиц; 3) определить, какие растения и их части доступны для питания птицам; 4) подкормить птиц разным кормом.

Для решения задач использовали маршрутный учет по С.В. Равкину, а также учет на кормушках и фотосъемку (рис. 1). Маршруты были проложены с помощью топографической карты, сайта Nakarte.me и приложения Maps.me по зимней дорожно-тропиночной сети на территории бора. Перед выходом на маршрут школьники получали рекомендации по особенностям выбора кормов для подкормки разных видов птиц. В начале маршрута (с входа на территорию природного комплекса) ребята кормили птиц крупой, орехами, фотографировали птиц, записывали встреченные на маршруте растения, которыми могут питаться птицы.

По данным Паспорта памятника природы, опубликованном в Кадастре ООПТ Кузбасса, в Рудничном бору встречается более 100 видов птиц. На февраль 2025 г. на платформе iNaturalist отмечено присутствие 58 видов птиц [2]. На маршруте нам встретилось всего 7 видов зимующих и кочующих птиц: воробей полевой, голубь сизый, синица большая, пухляк (буроголовая гаичка), поползень, снегирь обыкновенный, сорока. Птицы, кроме сорок, охотно подлетали к кормушкам, склевывая весь предложенный человеком корм (крупы, семечки, орехи, сухофрукты, замерзшие яблоки, морковь, сало), некоторые даже брали корм с рук (рис. 2).

Вдоль маршрутных троп местами над снегом возвышались многочисленные растения крапивы двудомной, полыни чернобыльник. Семена этих растений были склеваны. Плоды рябины сибирской, калины сибирской, бузины сибирской, боярышника кроваво-красного, черемухи птичьей, жимолости татарской, яблони ягодной также были съедены. По всему маршруту в зоне видимости в середине февраля 2025 г. кормовая база птиц на территории природного комплекса была уже исчерпана. Согласно положению об особо охраняемой природной территории искусственно увеличить количество или разнообразие растений нельзя. Поэтому, чтобы сохранить кормовую базу птиц, сохранить их жизни, необходимо продолжать подкормки зимой, поскольку существует мнение, что из-за недостаточной



Рис. 1. Наблюдение за зимующими птицами в Рудничном бору.

кормовой базы только 10 % птиц удается перезимовать [3]. Птицам голод страшнее, чем холод.

Подводя итоги обсуждения подобной формы работы со школьниками, можно отметить, что их практическая деятельность в природе интегрирует знания участников, их эмоции и общественно полезное дело. Зимние учеты птиц являются не только популярной формой экологической и туристско-краеведческой работы, но и важным звеном в изучении малой родины и воспитании учащихся.

Список литературы

1. Памятник природы «Рудничный бор». Кадастр ООПТ Кузбасса. URL: https://depoozm.ru/upload-files/oopt/kad0017.doc (дата обращения: 02.09.2026)
2. Птицы Памятника природы «Рудничный бор». Платформа iNaturalist. URL: https://www.inaturalist.org/observations?nelat=55.388584421014514&nelng=8 (дата обращения: 01.09.2026)
3. В Хангаласском улусе проведен экологический урок «Синичкин день». URL: https://dbrsakha.ru/v-hangalasskom-uluse-proveden-ekologicheskij-urok-sinichkin-den/ (дата обращения: 01.09.2026)



Рис. 2. Кормление поползня на маршруте.



Трансформация юннатских традиций: от наблюдения к ответственности через линию «Общая среда – Общая судьба – Общая ответственность»

Т.Н. Скобликова

педагог дополнительного образования МБОУ ДО ЦДО
г. Искитима, Искитим

Современные вызовы в сфере экологического образования требуют пересмотра подходов к воспитанию подрастающего поколения. В соответствии с Указом Президента РФ и национальным проектом «Экологическое благополучие» особое значение приобретает формирование экологической культуры личности [1]. Дополнительное образование, сохраняя лучшие традиции юннатского движения, позволяет не просто транслировать знания, но и последовательно формировать целостное экологически ответственное мировоззрение [2]. В объединении «Живая планета» МБОУ ДО ЦДО реализуется дополнительная общеобразовательная программа «Юный эколог», концептуальной основой которой является ценностно-мировоззренческая линия «Общая среда – Общая судьба – Общая ответственность». Данная триада представляет собой рабочую схему воспитания, обеспечивающую трансформацию сознания ребенка от восприятия природы как внешнего объекта к пониманию своей неразрывной связи с ней через ряд этапов.

Первый этап – «Общая среда» – направлен на формирование у обучающихся системного видения мира, понимания себя как части единой природной системы. Основная задача – переход от антропоцентрического к экоцентрическому мировоззрению. Для достижения поставленной цели используются современные формы работы: «Экологический геокешинг» (маршрутные задания на местности, направленные на выявление взаимосвязей в природе), проект «Живая карта Новосибирской области» (рис. 1) (визуализация экологических проблем и путей их решения), а также цифровая платформа iNaturalist для наблюдений за биоразнообразием. Творческим компонентом выступают «Эко-арт мастерские» – создание коллажей и инсталляций из природных материалов. Для диагностики сформированности ощущения взаимосвязи применяется авторская проективная методика «Моя планета через 50 лет». Результатом этапа является осознание ребенком единства и взаимообусловленности природных, социальных и экономических систем.

Второй этап – «Общая судьба» – переносит акцент с наблюдения за средой на осознание последствий собственных действий. Ключевую роль здесь играет социально-экологическое проектирование. Обучающиеся разрабатывают и реализуют проект «Вторая жизнь вещей» (создание развивающих игрушек из бросового материала), организуют раздельный сбор отходов, проводят встречи с экспертами (специалистами отдела экологии и земельного хозяйства администрации г. Искитима, представителями «Движения Первых»), а также выступают с просветительскими сообщениями в образовательных организациях. Для диагностики используется игра «Эко-выбор» (модификация «Экологического светофора»), позволяющая выявить не только знание норм, но и личное отношение ребенка к экологическим дилеммам. На данном этапе формируется эмоционально-ценностное отношение к природе и осознание планеты как общего дома для всех.

Третий этап – «Общая ответственность» – является практико-ориентированным блоком, где обучающиеся



Рис. 1. Участие школьников в проекте «Живая карта Новосибирской области».

занимают проактивную позицию. Внедряются такие формы работы, как «Эко-патруль» (регулярное участие в экологических акциях как миссия по защите «своей» среды), «Информационная кампания» (создание и распространение листовок, плакатов о раздельном сборе отходов, экономии ресурсов), геймификация бытовых привычек («Эко-дневники»). Наиболее эффективной формой выступает «Экомоделирование» (рис. 2) – создание объемных макетов экологически чистых мест (дом с зеленой крышей, двор без машин, парк с прудом), что представляет собой материализованное представление об ответственном будущем. Для диагностики используются анализ характера записей в «Эко-дневниках» (появление фраз «я сам предложил», «я объяснил маме») и анализ созданных макетов как продуктов творчества, отражающих степень усвоения ценностей ответственности.

Диагностика результативности реализации программы показала положительную динамику за 2024–2025 учебный год: понимание взаимосвязей (блок «Среда») выросло с 45 до 90 %; осознание последствий («Судьба») – с 35 до 85 %; готовность к реальным действиям («Ответственность») – с 25 до 80 %.

Таким образом, ценностно-мировоззренческая линия «Общая среда – Общая судьба – Общая ответственность», реализуемая через синтез традиционных юннатских методов (наблюдение, опытничество) и современных интерактивных технологий (геокешинг, геймификация, цифровые платформы, социальное проектирование), становится эффективным механизмом формирования экологической культуры личности. Данный подход позволяет превратить экологические знания в устойчивую привычку жить осознанно и ответственно в интересах устойчивого развития личности, общества и государства.

Список литературы

1. Дзятковская Е.Н. Образование для устойчивого развития в школе: культурные концепты, «зеленые аксиомы», трансдисциплинарность. М., 2015. 328 с.
2. Степанова Н.А., Андреева Н.Д., Митина Е.Г., Дикарева И.Г. Наследие юннатского движения в деятельности современных учреждений дополнительного эколого-биологического образования детей. В: Герценовские чтения. 2024. С. 82-88



Рис. 2. Экомоделирование.



Зооуголок как средство развития исследовательских компетенций обучающихся

Е.П. Соколова

педагог дополнительного образования КГБУ ДО АКДЭЦ,
Барнаул, sokolova_tlena@mail.ru

Развитие исследовательских навыков – одна из важнейших задач современного образования. Это целый комплекс сформированных компетенций: умение видеть и формулировать проблему, выдвигать и проверять гипотезы, планировать свою работу, анализировать данные, делать выводы и презентовать результаты, а не только умение проводить наблюдения и эксперименты. Сегодня такие навыки становятся универсальным инструментом для получения новых знаний и решения нестандартных задач и саморазвития [1].

Мир животных богат и увлекателен, общение с ним расширяет знания о природе, позволяет лучше понять ее. Для многих ребят домашние питомцы – самая важная, если не единственная ниточка, связывающая их с природой. Содержание домашних питомцев не всегда возможно в условиях современного города и родители в силу разных причин не хотят обременять себя лишними заботами. Именно по этой причине организация уголков живой природы приобретает все большую популярность. Доступность объектов исследования – животных – играет важную роль в развитии исследовательских и интеллектуальных умений обучающихся, а общение с обитателями зооуголка позволяет выбирать объект исследования и поддерживать устойчивый интерес к исследовательской работе [2]. В Алтайском краевом детском экологическом центре зооуголок существует с самого момента его создания. Главная его особенность – непосредственная близость к детям, что позволяет организовать различную деятельность на протяжении всего учебного года. Это, прежде всего, длительное наблюдение за животными, общение с ними, уход. Наблюдая за животными, у детей просыпается интерес к изучению окружающего мира, и, как следствие, интерес к исследовательской работе. Поэтому одной из приоритетных задач деятельности зооуголка АКДЭЦ является развитие исследовательских умений обучающихся.

Зооуголок – живая лаборатория, в которой учащиеся наблюдают за животными, изучают их поведение, занимаются исследовательской деятельностью. На первом этапе дети полуют информацию о животных зооуголка, учатся планировать наблюдения, проводить опыты, исследования, работать с литературой и другими источниками. На втором этапе осуществляют наблюдения за живыми объектами и анализируют полученные данные. На третьем этапе оформляют и представляют полученные результаты.

Сначала дети знакомятся с животными зооуголка, для этого разработан ряд тематических экскурсий: обзорная экскурсия, экскурсия по систематическим группам животным, животные разных континентов и так далее. Экскурсию можно назвать основой для дальнейших исследований, которые создают практическую базу для аналитической работы, помогают выработать суждения, умозаключения и выводы (рис. 1).

В ходе освоения образовательных программ дети выполняют групповые и индивидуальные наблюдения за животными и особенностями их поведения. Большой популярностью среди моих обучающихся пользуются фотоквесты, поиск животных по фрагментам их организма (перья, шерсть, линька, раковины, экзоскелеты и др.) или следам жизнедеятельности (помет, следы, гнезда и т. д.). На этом этапе я использую технологию «Составление лэп-бука», когда после небольшого группового исследования дети составляют тематическую папку



Рис. 1. Ёж – любимец юных посетителей зооуголка.

о конкретном животном зооуголка (рис. 2). По мере закрепления навыка наблюдения ребятам предлагается выполнить исследование. Выполняя его, ребята учатся планировать работу, записывать результаты, анализировать, делать выводы. На последнем этапе обучающиеся докладывают о результатах проведенного ими исследования. Традиционно в нашем центре ежегодно проводится конференция, на которой юные исследователи учатся докладывать результаты своей исследовательской деятельности.

Исследовательские работы, выполненные на базе зооуголка, занимают призовые места как в краевых, так и во всероссийских и международных конкурсах. Это такие работы как: «Правда и вымысел о животных зооуголка», «Стреляет ли дикобраз иглами», «Изучение степени приученности животных зооуголка», «Синантропные пауки зооуголка экологического центра», «Ежи: правда и вымысел», «Размножение голубей породы Алтайские шалевые» и другие.

Таким образом, зооуголок – не только место для содержания животных, но и пространство для реализации образовательных и социальных задач, связанных с приобретением важных исследовательских компетенций. Он предоставляют уникальную возможность соединить теорию с практикой, сделать обучение живым и увлекательным, а также развить у детей исследовательские умения. Главным результатом такой деятельности является приобретение новых знаний, что способствует развитию творческой личности с высокой степенью самостоятельности, способной организовывать свою поисковую деятельность и любящей природу.

Список литературы

1. Сабирова Э.Г., Закирова В.Г. Формирование исследовательских умений учащихся в информационно-образовательной среде начальной школы. Казань: КФУ, 2015. 167 с.
2. Лагутенко О.И. Мини-зоопарк в дополнительном образовании как средство развития исследовательских умений детей и подростков и эмоционально-ценностного отношения к животным. РОНО. Вып. 42 (61) 2020 [Электронный ресурс] URL: https://www.erono.ru/art/index.php?ELEMENT_ID=6816&sphrase_id=1046715 (Дата обращения: 10.09.2026)



Рис. 2. Создание лэп-бука – увлекательный творческий процесс.



Формирование экологической ответственности школьников через участие в деятельности юннатского клуба

М.В. Сударева

педагог дополнительного образования МБОУ ДО ЦДО, Искитим, sea-90@mail.ru

Экологическая ответственность – не просто знание правил поведения в природе, а осознанная внутренняя позиция, готовность лично участвовать в сохранении окружающей среды и влиять на других людей своим примером. Формирование такого качества у школьников требует выхода за рамки традиционных уроков и включения детей в реальную практическую деятельность, где они видят результат своих действий и чувствуют свою значимость.

На базе зооцентра «Аквариум» Центра дополнительного образования действует юннатский клуб «Сибирские бобры» (объединение «Моя малая Родина»), руководителем которого является автор статьи. Клуб был открыт как Клуб юных натуралистов Движения Первых. В клубе занимаются школьники 3–11 классов. Участие в общероссийском движении детей и молодежи «Движение Первых» по направлению «Юннаты Первых» [1] позволяет нам интегрироваться в систему всероссийских экологических проектов, конкурсов и акций, обмениваться опытом с другими регионами и получать методическую и ресурсную поддержку. Цель работы – сформировать у школьников устойчивую экологическую ответственность как личностное качество через включение их в исследовательскую, природоохранную и просветительскую деятельность.

В 2025–2026 гг. клуб реализовал комплекс проектов, каждый из которых вносил вклад в достижение этой цели. В рамках Всероссийских юннатских экспедиций (задания «Карта сокровищ», «Зеленый патруль», «Следопыты», «Эко-дозор», «Тайны родного края») нами был пройден маршрут протяженностью 2.77 км к Святому источнику в микрорайоне Ложок г. Искитима. В ходе экспедиции определено 10 видов растений и 10 представителей фауны с использованием приложения iNaturalist. Обозначены экологические проблемы. По итогам экспедиции составлен «Паспорт изучения природы родного края», который был представлен на встрече с 34 школьниками и 7 педагогами профильной смены «Хоровод традиций» МБОУ ДО ЦДО (рис. 1). Участие в реальном решении экологических проблем города стало для ребят важным этапом осознания своей ответственности. Так, предложения участников клуба по установке урн, противопожарных аншлагов и проведению субботников получили поддержку администрации города Искитима.

Важным направлением работы стал экологический мониторинг реки Бердь. В рамках проекта «Клубы юннатов: новые открытия» (номинация «Мир открытий») с использованием мини-лаборатории «Пчёлка-У/м» и портативного 7-в-1 тестера (рис. 2) были проведены исследования качества воды на трех участках: пляж Индустриального микрорайона, Центральный пляж, Северный микрорайон (ниже цементного завода). Замеры показали стабильно высокий pH воды (8.43–8.55), что указывает на возможную антропогенную нагрузку. Полученные данные позволили сделать вывод о необходимости регулярного, а не разового мониторинга. Важно, что сами дети инициировали продолжение наблюдений в осенний и весенний периоды и расширение географии на малые притоки Берди, что считаем проявлением сформированной ответственности, когда исследование становится не заданием, а внутренней потребностью.

Природоохранная деятельность клуба включает участие в ежегодной городской акции «Чистый берег» в г. Искитиме. Наша команда на пляже Индустриально-



Рис. 1. Проведение мероприятия для участников летней профильной смены МБОУ ДО ЦДО (личный архив).

го микрорайона не только очистила береговую линию, но и провела экспресс-анализ воды с помощью лаборатории «Пчёлка-У/м», демонстрируя возможности полевой диагностики. Участие в таких акциях формирует у детей понимание, что чистота окружающей среды зависит от каждого, и личный вклад имеет значение.

В рамках акции «Носики Первых» (направление «Спешу на помощь») мы провели мастер-классы по изготовлению лежанок для бездомных животных – сшито более 15 лежанок из обрезков мебельной ткани и поролона, а также организован сбор корма для приюта. В День Земли проведен репортаж-опрос среди участников Первичного отделения и педагогов о значении праздника и способах помощи природе. Нами также проведен эксперимент по влиянию вермичая на рост рукколы. Важно, что все эти инициативы исходят от самих ребят – они видят проблемы, предлагают решения и вовлекают других, что является прямым свидетельством сформированной экологической ответственности.

Одним из ключевых методических приемов в нашей работе является создание инфографики и плакатов по результатам наблюдений (рис. 3). Разработаны: инфографика «Влияние влажности на разнообразие почвенных организмов» (для почв-суглинков), плакат «Древо юннатских дел», энциклопедия экологических терминов. Бумажные обрезки после создания плакатов мы используем вторично – по технологии папье-маше изготавливаем стаканчики для рассады (методика разработана участницей клуба Анной Самойленко). Это формирует у детей не только исследовательские навыки, но и привычку к бережному природопользованию.

Результативность работы подтверждается достижениями клуба: победа во втором контрольном срезе Всероссийского конкурса «Юннатская страна» в номинации «Территория исследования» (2025); победа в проекте «Всероссийские юннатские экспедиции (2026); наставник и участница Клуба прошли отбор для участия во Всероссийском слете юннатов (2026) и др. Однако главный результат –качественные изменения в самих детях. Они не просто знают, как нужно беречь природу, они действуют – инициируют субботники, делятся знаниями с младшими, предлагают решения экологических проблем. Именно в этом проявляется сформированная экологическая ответственность.

Таким образом, деятельность юннатского клуба «Сибирские бобры» МБОУ ДО ЦДО в рамках Движения Первых показывает, что систематическое включение школьников в исследовательскую, природоохранную и просветительскую работу позволяет эффективно формировать экологическую ответственность как устойчивое личностное качество. Опыт клуба может быть рекомендован для тиражирования в школах и учреждениях дополнительного образования.

Список литературы

1. Движение Первых запускает Всероссийскую программу «Юннатская страна». SibMedia.ru. URL: https://www.sibmedia.ru/rossiya/dvizhenie-pervyh-zapuskaet-vserossijskuyu-programmu-yunnatskaya-strana/amp/ (дата обращения: 29.08.2026)

Рис. 2. Проведение полевых исследований (личный архив).





Рис. 3. Работа над инфографикой (личный архив).



Участие в экологической акции «Всероссийская перепись воробьев»

Е.Г. Сухоруков

педагог дополнительного образования КГБУ ДО «Алтайский краевой детский экологический центр», Барнаул

В последнее время во многих странах мира отмечается снижение численности воробьев. Реальные причины этого ученым-орнитологам до сих пор не ясны. Домовый воробей (*Passer domesticus* L.) – выраженный синантропный вид. Тысячи лет назад начал селиться рядом с человеком и по мере увеличения урбанизации, успешно расширял свой ареал. Соседство с человеком оказалось выгодным: рядом с человеком воробьям легко найти приют, тепло и пищу. Воробьи выкармливают птенцов насекомыми, помогая уберечь урожай от вредителей.

В последние годы численность воробьев стала резко снижаться. Некоторые из возможных причин снижения численности воробьев – отсутствие в новых домах ниш, в которых раньше птицы укрывались от непогоды и безопасно выводили птенцов, благоустройства парков, в том числе стрижка газонов, не дают созреть семенам для питания взрослых птиц, обработка растений ядохимикатами от вредителей снижает шансы успешно вывести птенцов из-за нехватки еды [1]. Особенно страдает популяция домового воробья, численность которого во многих регионах снизилась катастрофически.

Для понимания сложившейся ситуации специалистам-орнитологам необходимо собрать сведения о численности воробьев с одних точек в одни сроки годового цикла на максимально возможной по размерам территории. Таким образом, ежегодная эко-просветительская акция «Всероссийская перепись воробьев» объединяет усилия ученых и любителей природы для своевременного получения актуальных сведений о численности домового и полевого воробья в России.

Юные экологи, обучающиеся клуба «Фауна» Алтайского краевого детского экологического центра, ежегодно присоединяются к данной акции. А перед участием в акции в клубе проходит цикл экологических занятий и мастер-классы, посвященные воробьям. Получив полную информацию, ребята и родители участвуют в переписи воробьев (рис. 1). Как правило, перепись проводится в два сезона: зимний – в феврале, летний – в августе.

Правила участия в акции просты и доступны. Выбираем маршрут. Предполагаем места, где можно встретить воробьев. Как правило, воробьи будут там, где есть кормовая база или регулярно работающая кормушка, укрытие в виде кустов с густо сплетенными ветками. Проводим наблюдения за птицами. Определяем координаты места. Фотографируем воробьев (рис. 2). Определяем вид воробьев и подсчитываем число особей.

Для каждой точки встречи с воробьями заполняется отдельная анкета с наблюдением, в которой указывается дата, координаты места, число особей, прикладывается фото. Если получилось определить, то отмечаем количество птиц разного вида и пола. Вносим данные на сайт «Всероссийская перепись воробьев». За участие в акции возможно получить сертификат и начисление волонтерских часов.

Мероприятие находит большой отклик у членов клуба. В прошедшем учебном году в акции приняли участие



Рис. 1. Подсчет воробьев вместе с родителями на маршруте во время эко-просветительской акции «Всероссийская перепись воробьев».

более 50 обучающихся клуба «Фауна» вместе с родителями, друзьями и родственниками. Подсчитано и занесено в базу данных около 200 воробьев в разных районах города Барнаула. Обязательно обсуждаем и анализируем итоги акции, еще раз обращаем внимание, что даже самые обычные животные могут за короткий срок стать уязвимыми или совсем исчезнуть. Мероприятие учит детей и взрослых ответственности и пониманию, что внести свой вклад и помочь разобраться в данной ситуации может каждый любитель природы.

Список литературы

1. Всероссийская перепись воробьев Текст: электронный: vorobey.nbud.ru[сайт]. URL: https://vorobey.nbud.ru/ (дата обращения: 31.08.2025)



Рис. 2. Фотографирование птиц во время наблюдений.



Организация акции «Добрая зима для птиц» в клубе для детей и родителей «Фауна» Алтайского краевого детского экологического центра

А.В. Сухорукова

педагог дополнительного образования КГБУ ДО «Алтайский краевой детский экологический центр», Барнаул

В 2009 г. в Алтайском краевом детском экологическом центре был создан Клуб для детей и родителей «Фауна», который является объединением детей с непосредственным участием их родителей (законных представителей) с целью эколого-просветительской деятельности. Партнерами клуба являются: Алтайская краевая общественная организация «Моя малая родина», общественно-экологическое издание – газета «Природа Алтая», Барнаульская общественная организация помощи бездомным животным «Приют для собак и кошек «Ласка» и общественная организация «Голубеводы Алтая». При поддержке партнеров Клуб проводит городские и краевые конкурсы, массовые мероприятия экологической направленности для детей и родителей, реализует социально-значимые проекты.

Одной из многолетних добрых традицией клуба «Фауна» является экологическая акция «Добрая зима для птиц». В зимний период, когда естественные источники пищи для птиц становятся недоступными, кормушка для птиц становится для них настоящим спасением. Она помогает птицам выжить в условиях сильных морозов и снегопадов.

Ежегодно с декабря по март в клубе «Фауна» проводятся мастер-классы по изготовлению экологических кормушек. «Эко» – значит, что кормушка будет не только птицам пользу приносить, но и природе не навредит! Основа экокормушки – сам корм, можно использовать нежареные семечки, пшено, овсяные хлопья, сушеные ягоды. В такую смесь необходимо добавить немного муки, воды и подсолнечного масла. Хорошо перемешать, заложить полученную смесь в формочку для печенья, прикрепить веревочку и поставить в холодильник (рис. 1). Смастерить такие экологические кормушки своими руками могут все! В рамках экологической акции в клубе «Фауна» проводятся лектории для детей и родителей «Зимующие птицы г. Барнаула», встречи с учеными-орнитологами, викторины и фотовыставки,



Рис. 1. Мастер-класс по изготовлению эко-кормушек в клубе «Фауна».

посвященные зимующим птицам. Все это направлено на привлечение внимания к проблеме зимовки наших пернатых друзей. С каждым годом акция привлекает все большее количество участников.

В текущем году акция по развешиванию экологических кормушек и подкормке зимующих птиц состоялась в парке Центрального района и Нагорном парке г. Барнаула. Акция объединила около 100 детей, их родителей, бабушек и дедушек. В ходе мероприятия проведена экскурсия «Зимующие птицы г. Барнаула» и викторина «Пернатые друзья». Также все участники еще раз вспомнили правила изготовления экологических кормушек и подкормки зимующих птиц.

Многие участники клуба «Фауна» отмечают, что каждый год с нетерпением ждут зиму, чтобы вновь смастерить кормушки для зимующих птиц. Ребятам особенно интересно каждый год придумывать новые эко-кормушки, например, в прошлом году делали бусы из разных орехов и фруктов, а в этом году готовили «печенье» для птиц».

Житель города Тамара Валентиновна Фадеева присоединилась к акции со своей внучкой Ариной (рис. 2). «Участие в акции «Добрая зима для птиц» – наше семейное дело! Каждую зиму в клубе «Фауна» проводятся мастер-классы по изготовлению эко-кормушек руками детей и их родителей. Эти кормушки не только простые, но и экологические, а значит, не будут загрязнять окружающую среду!». Участник клуба Ирина Анатольевна Казанцева с дочерью Дарьей не первый раз принимают участие в акции. Она высоко оценивает значимость мероприятия: «Каждый год наша семья принимает участие в замечательной акции «Добрая зима для птиц». Она уже стала доброй традицией клуба «Фауна», ведь кормить птиц – это здорово! Тут и воспитание доброго ответственного отношения к братьям нашим меньшим, и знакомство с зимующими птицами Барнаула, и чудесная прогулка на свежем воздухе. Дети учатся заботиться о птицах, испытывают радость от осознания того, что, делясь крохами, подкармливая птиц, они могут спасти их от гибели. Самое трудное было найти подходящие веточки для развешивания кормушек, но мы с этим справились!».

По завершению акции в клубе «Фауна» проводится мероприятие, на котором мы отмечаем активных ребят и родителей памятными сертификатами. Надеемся, что благодаря таким неравнодушным участникам природоохранной акции зима для птиц будет действительно доброй!

Список литературы

1. Дополнительная общеразвивающая программа клуба «Фауна», автор-составитель Сухорукова А.В. www. akdec.ru



Рис. 2. Жительница Барнаула Тамара Валентиновна Фадеева с внучкой Ариной на развешивании эко-кормушек в парке.



Мотивация юннатов к исследованиям в агробиотехнологии: опыт создания школьной лаборатории

Н.А. Ткачева

учитель биологии МАОУ «Вторая Новосибирская гимназия», Новосибирск, 29tna@mail.ru

Одной из главных задач современного образования в соответствии со Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации является подготовка школьников к осознанному выбору профессии в сфере науки и высоких технологий. Переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству делает агробиотехнологию одной из перспективных направлений. Однако сложность и абстрактность этого направления часто не вызывают интереса у обучающихся, особенно в условиях крупного города. В нашей гимназии нет агроклассов, но функционируют специализированные медицинские классы и класс биолого-химической направленности в рамках проекта «Школы – Сириус», в которых биология изучается на углубленном уровне. В этих условиях создание доступной школьной лаборатории, где теория подкрепляется осмысленным практическим экспериментом, становится возможностью углубиться в объект исследования и осуществить первые профессиональные пробы.

Исследовательская деятельность является одним из способов активизации познавательного процесса школьников, она базируется на повышении уровня мотивации учащихся, развитии интереса, что способствует формированию их исследовательской компетенции. Учебная мотивация представляет собой сложную систему, состоящую из мотивов, целей и реакций на неудачи. Работа в школьной лаборатории агробиотехнологии служит мощным мотивационным фактором для вовлечения юннатов в исследовательскую деятельность (рис. 1).

Наша лаборатория состоит из лабораторного помещения, созданного в подвальном помещении МАОУ ВНГ и оснащенного минимальным, но достаточным набором оборудования, и пришкольного опытного участка, включающего поликарбонатную теплицу и грядку с пряными травами (рис. 2). В настоящее время мы используем классические методы агрономии, но планируем осваивать современные приемы агробиотехнологии и селекции растений. В исследованиях участвуют школьники с 5 по 9 класс. С точки зрения формирования мотивации юннатов к исследованиям в агробиотехнологии, мы выделили три этапа.

I этап «Яркий старт» – демонстрационные эксперименты с быстрым и очевидным результатом. Торжественное открытие лаборатории прошло в апреле 2026 г. в присутствии представителей мэрии города Новосибирска во главе с мэром М.Г. Кудрявцевым, где гостям продемонстрировали опыт выращивания растений на гидропонике и рассаду овощных и декоративных растений для теплицы. Юннаты приняли участие во всероссийском проекте «Клубы первых» и посетили всероссийский фестиваль интеллектуальных клубов Движения Первых в городе Пермь.

II этап «Освоение» – работа по готовым протоколам, но с правом выбора объекта и вариативностью условий. Ключевым элементом мотивации стал принцип «от результата – к вопросу». При освоении техники выращивания растений на минеральной вате мы посетили тепличный комплекс нашего индустриального партнера ГК «Горкунов» по выращиванию огурцов, где увидели современное производство. Далее попробовали освоить данную технологию, и на первых этапах получили положительный результат: фенологические показатели говорили о нормальном развитии рассады огурцов на кубиках минеральной ваты. Однако в итоге мы не смогли получить урожай данной культуры в имеющихся условиях. Это стало поводом для более глубокого изучения технологии с целью определения причины.



Рис. 1. Этап исследования в лаборатории агробиотехнологии.

Параллельно вырастили рассаду для нашей теплицы: томаты, огурцы, баклажаны, перцы, цветы и пряные травы (рис. 2). Здесь стоит выделить еще один важный принцип работы: неудача – стимул к успеху. В условиях недостаточного освещения и некоторых проблем организационного характера рассада вытянулась. Важным было перейти от разочарования к реальным практическим действиям, что стало стимулом к исследовательской деятельности.

III этап «Исследование» – полностью самостоятельная постановка опыта, анализ данных и формулировка выводов. В результате у юннатов сформировались темы для исследований, такие как: «Сортоиспытание томатов агрофирмы «Партнер» с генами устойчивости к заболеваниям в условиях теплицы в городе Новосибирске»; «Изучение продуктивности и биохимического потенциала коллекционных сортов томатов с нестандартной пигментацией плодов в условиях Западно-Сибирского региона» и другие.

Для оценки эффективности работы лаборатории по формированию мотивации в этом учебном году планируется использовать диагностические методики, например: методика диагностики учебной мотивации школьников Н.Ц. Бадмаевой (на основе методики М.В. Матюхиной), позволяющая выявить иерархию мотивов учения [1]; методика диагностики мотивации на успех Т. Элерса, основанная на оценке мотивационной направленности на достижение желаемого результата [2]; методика диагностики направленности учебной мотивации Т.Д. Дубовицкой, позволяющая оценить соотношение внутренней и внешней мотивации [3]. Первичная диагностика, проведенная на начальном этапе, позволяет предположить, что у значительной части учащихся преобладают внешние мотивы (мотивы благополучия, престижа) и мотивы избегания неудачи. По мере включения в исследовательскую деятельность мы ожидаем роста внутренней учебно-познавательной мотивации и мотивов творческой самореализации.

Опыт показал, что создание школьной агробиотехнологической лаборатории – не только способ углубленного изучения биологии, но и эффективный инструмент профессиональной ориентации. Главным мотивационным фактором является возможность увидеть, как «работают руки» ученого, и получить зримый, практический результат. Использование диагностических методик позволит отслеживать динамику мотивации и своевременно корректировать педагогические подходы. В рамках нашего учреждения мы планируем расширять спектр исследований, привлекая к сотрудничеству образовательные центры, индустриальных партнеров, старших школьников и студентов-наставников.

Список литературы

1. Бадмаева Н.Ц. Влияние мотивационного фактора на развитие умственных способностей (методика М.В. Матюхиной в модификации Н.Ц. Бадмаевой): Монография. Улан-Удэ, 2004. С. 149-150
2. Элерс Т. Методика диагностики мотивации на успех [электронный ресурс] URL: https://psychojournal.ru/motivation.html (Дата обращения: 07.09.2026)
3. Нуркаева И.М., Диброва К.С. Информационная система диагностики мотивации учебно-познавательной деятельности школьников. *Моделирование и анализ данных*. 2023. Т. 13, № 1. С. 44-57



Рис. 2. Теплица на пришкольном участке.



Опыт организации смены «Ребятам о зверятах» в «Летней школе юннатов» Красноярской университетской гимназии № 1 – Универс

Н.В. Трямкина

педагог дополнительного образования МАОУ «Красноярская университетская гимназия № 1 – Универс», Красноярск, tnv03@yandex.ru

Работа по организации летнего отдыха детей в образовательных учреждениях имеет исключительно важное и актуальное значение хотя бы потому, что многие дети, особенно в городских условиях, ограничены в непосредственном контакте с природой. Традиционно в июне мы организуем «Летнюю школу юннатов». Родителям юннатов 1–4-го классов было предложено продолжить обучение по программе учебного года в июне в рамках работы отряда пришкольного лагеря. Главным мотивом создания программы стало посещение мест в городе, где можно наблюдать или контактировать с животными. В учебном году на экскурсии не всегда хватает времени на занятии в контакте с природными объектами, поэтому «Летняя школа юннатов» стала очень востребованным мероприятием. Основная цель программы школы – формирование познавательного интереса к изучению животных через наблюдения, игры, экскурсии. В задачи мы включили: 1) познакомить детей с фауной Красноярска через экскурсии, проведение игр, викторин, квизов; 2) развить навыки исследовательской и проектной деятельности у школьников; 3) сформировать навыки работы в команде. Для реализации программы предварительно были изучены места, маршруты для общения с животными и затем составлена программа. В программу были включены практические занятия, а также тематические экскурсии в Краеведческий музей, парк флоры и фауны «Роев ручей», конюшню при Красноярском Аграрном Университете, приют для собак «ПовоДог» и контактный зоопарк «Страна ЕнотиЯ».

Смена начиналась с изучения древних животных края в палеонтологическом зале Краеведческого музея. Ребята узнали, что на территории края когда-то жили стегозавры. Его скелет был найден в Шарыповском районе на угольном разрезе. После конкурса на выбор собственного имени находке ребята ему дали имя Юрашка, поскольку стегозавр – это представитель юрского периода (рис. 1). Кроме того, ребята узнали, что в нашем крае проживали пещерные медведи и львы, гиены, туры, сайгаки, а территория Сибири много миллионов лет назад напоминала саванну. После посещения музея ребятам было предложено оформить выставку из пластилина «Древние животные Красноярского края». Дополнительно в Краеведческом музее ребят познакомили с фауной семи природных зон края – от арктических пустынь до горных областей на юге края. Ребята удивлялись, насколько большой у нас край и какая разнообразная фауна.

Рис. 1. Юннаты в Краеведческом музее изучают стегозавра.



Натуралистическую прогулку-экскурсию в экопарк «Гремячая грива» до Серебряниковского пруда проводил для группы наш юннат Филимонов Константин, закончивший 8-й класс, победитель Краевого слета «Юннаты Красноярья» в направлении «Орнитология». Он рассказал о методах наблюдения птиц в природе и во время маршрутного учета ребята учились распознавать птиц по голосам, внешнему виду, следам жизнедеятельности. Во время прогулки мы обнаружили 9 видов птиц и даже увидели длиннохвостую неясыть.

Вторая неделя была посвящена животным, которые обитают рядом с нами – в городе и домашними питомцами. Сотрудники парка флоры и фауны «Роев ручей» предложил ребятам поучаствовать в мастер – классе по орнитологии и по зоологии. Дети с интересом слушали специалиста зоопарка, узнали, как по перьям, яйцам и гнездам можно определить вид птицы. Научились настраивать бинокль и обнаруживать птиц в лесном массиве. Козы в парке стали объектом для отработки метода изучения поведения животных – точкования. Юннаты наблюдали и фиксировали любые изменения в поведении животного (рис. 2). Домашних животных : кошек, собак, грызунов – мы изучали в течение учебного года. В летней школе юннатов мы посетили конюшню в учебно-спортивном комплексе коневодства Красноярского аграрного университета. Там дети из рассказа тренера-инструктора по конному спорту узнали про уход и содержание лошадей, какой они бывают масти, что для них тоже нужны регулярные тренировки. Многие ребята заинтересовались возможностью заниматься конным спортом. На этой же неделе проводился мастер-класс по фотосъемке питомцев живого уголка и съемка видеороликов о них. Лучшие фотографии стали украшением кабинета и станут участниками Краевого фотоконкурса «Усы, лапы, хвост».

С домашними животными ребята могут общаться не только в живом уголке, как в нашей школе, но и в приюте. Приют «ПовоДог» – сеть современных приютов для собак международного образца, созданная при поддержке Фонда «Вольное Дело» по инициативе предпринимателя О.В. Дерипаска. В приюте «ПовоДог» живут животные с улиц со сложными судьбами. В приюте содержатся 128 собак, в большинстве беспородные дворняги. Нам показали ветеринарный блок, где каждое животное проходит обработку от экто- и эндопаразитов, а также лишение репродуктивной функции и чипирование. Нам устроили показательные выступления по выполнению команд собаками «Экология», «Рада» и «Якут». Со всеми собаками в приюте занимается кинолог, который обучает базовым командам и социализирует животных. Юннаты привезли игрушки, сделанные своими руками из ткани после проведенного мастер-класса в приюте и от души пообщались с собаками. Каждый помечтал о собаке и о том, как интересно быть кинологом.

Следующим пунктом общения с животными у нас был контактный зоопарк «Страна Енотия». У входа в зоопарк нужно было одеть «волшебные» бахилы. Позже выяснилось, что они нужны для посещения вольер с животными: кроликами, морскими свинками, сурикатами, мангустом. В вольер к енотам, игрунке, носухе можно заходить лишь с 18 лет. Ребят больше всех животных очаровали нутрии, которые выпрашивали нарезанные овощи, плавали в ванне и охотно общались. Далее в зоопарке дети познакомились еще и с дикобразами, игуаной, питоном, ежиком, сплюшкой и экзотическими насекомыми.

Дополнительно во время учебного года мы с ребятами посетили Краевой центр «Юннаты», живой уголок во Дворце пионеров и школьников, котокафе «Кискис», наблюдали птиц и сусликов на о. Татышев. На программе «Летней школы юннатов» нам удалось посетить новые места для общения с животными в Красноярске. Итогом программы стала интеллектуальная игра «Что, где, когда?» и видеоролик «Юннатские открытия».

Таким образом, программа «Ребятам о зверятах», рассчитанная на детей 7–12 лет, в рамках проведения летней школы юннатов актуальна и востребована как инструмент экологического образования и воспитания, а ее педагогическая целесообразность обеспечивается сочетанием практических занятий, экскурсий в природу, игровых форм и событийных итогов: групповые проекты, конкурсы, командные игры, итоговая рефлексия.

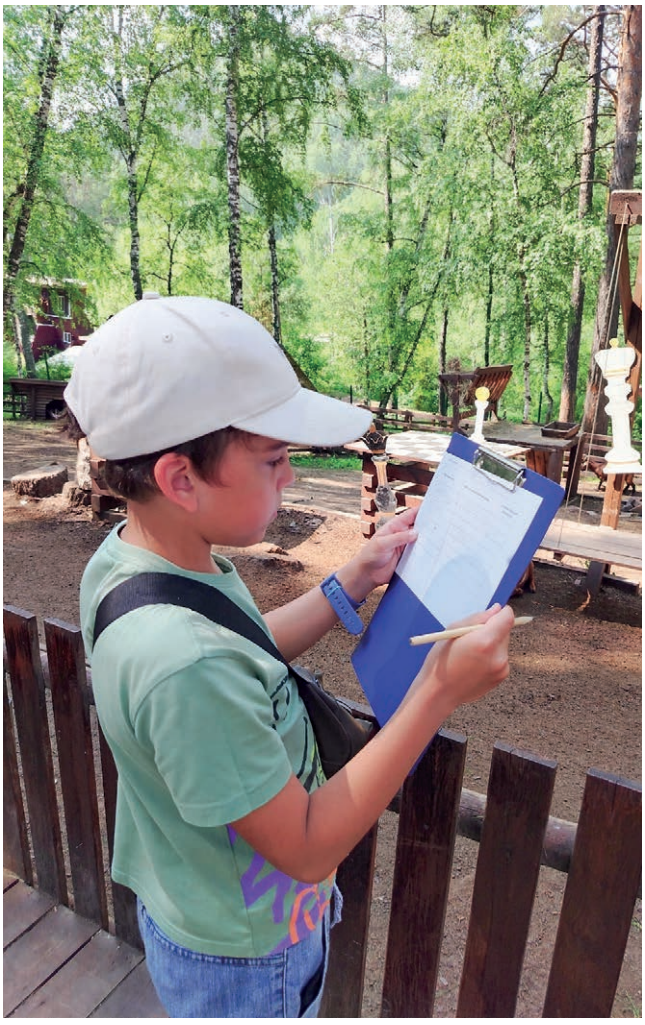


Рис. 2. Изучение поведения животных в зоопарке методом точкования.

Исследования юных натуралистов

Оценка экологического состояния бульвара Заречный в городе Омске методом биоиндикации

Е.Е. Аненко

6 кл., БУ ДО «Обл СЮН», г. Омск

Проблема охраны окружающей среды и воздуха в частности является одной из наиболее важных, поскольку от ее решения зависят здоровье и благосостояние человека. Актуальность темы моего исследования обусловлена возрастающим количеством автомобильного транспорта и его воздействием на качество городской среды и здоровье жителей шестого микрорайона города Омска. Бульвар Заречный находится вблизи оживленных автомобильных дорог (улицы Степанца и Крупской), поэтому его экологическое состояние требует постоянного мониторинга. Цель работы: определить степень загрязнения воздуха и почвы бульвара Заречного методами биоиндикации.

На сосне обыкновенной отбирали хвоинки на выявление наличия пыли, пятен, повреждений и обнаружение лишайников на стволах деревьев. Отбор проб хвои проводили в июле 2025 г. С нижних ветвей 5 деревьев сосны на каждом участке были отобраны побеги одинаковой длины (около 15 см). С каждого побега собрали всю хвою, всего по 300 хвоинок с каждого участка.

Для биотестирования почвы высаживали кресс-салат. В каждую чашку Петри с увлажненной почвой высаживали по 50 семян в 3 повторностях (для достоверности результатов). Учитывали энергию прорастания и всхожесть, а также длину и внешний вид проростков через 7 дней.

На листьях березы углы и расстояния измеряли с помощью линейки, циркуля-измерителя и транспортира. Сбор листьев проводили в июле 2025 г. из нижней части кроны 10 деревьев березы на бульваре Заречном. С каждого дерева взяли по 10 листьев. Для каждого листа измерили 5 признаков слева и справа.

Также учитывали наличие автомобилей на дорогах в разное время суток. На участке длиной 100 м производили подсчет автомобилей, движущихся в обоих направлениях в утренние, дневные и вечерние часы (пиковое и межпиковое время) следующим образом: занимали место у исследуемого участка и в течение 10 минут в отдельный бланк заносили данные о проезжающем транспорте с разделением на бензиновые и дизельные автомобили. На основе данных о транспортном потоке определяли количество сжигаемого топлива и объем вредных выбросов (CO, NO_2, углеводороды).

Анализ транспортного потока на ул. Степанца (11,3 м от бульвара): интенсивность более 100 авт./ч в часы пик. Выбросы: CO – 1,2 л/ч; NO_2 – 0,08 л/ч; углеводороды – 0,2 л/ч.

Состояние хвои сосны обыкновенной на бульваре Заречном значительно хуже, чем в контрольной зоне (СНТ «Мечта»). Здоровые хвоинки: 50,3 % (бульвар) против 94,3 % (СНТ). Хвоинки с пятнами: 20 % (бульвар) против 0 % (СНТ). Средняя длина хвои: 43 мм (бульвар) против 47 мм (СНТ). Средняя толщина хвои: 1,4 мм (бульвар) против 1,0 мм (СНТ).

Лихеноиндикация показала полное отсутствие лишайников на бульваре Заречном при обильном росте всех трех форм (накипные, листоватые, кустистые) в СНТ «Мечта» (рис. 1). Биотестирование почвы кресс-салатом показало всхожесть менее 20 % в почве с бульвара против 94 % в почве из СНТ. Проростки в первом случае были мелкие, с искривлениями и хлорозами, во втором крепкие и зеленые (рис. 2).

Показатель флуктуирующей асимметрии листьев березы составил 0,035 (II балл – начальные отклонения от нормы).

Руководитель: М.М. Абишева, педагог дополнительного образования первой квалификационной категории БУ ДО «Омская областная станция юных натуралистов», г. Омск



Рис. 1. Лихеноиндикация.



Рис. 2. Биотестирование почвой.

Выращивание экзотического растения кивано (африканский огурец) в домашних условиях

Е.Ю. Антониади

4 кл., Дом детского творчества им. В. Дубинина, г. Новосибирск

Кивано – (*Cucumis metuliferus*) экзотическая овощная культура семейства тыквенные родом из Африки, известная своей необычной формой и ярко выраженным вкусом, необычными колючками-плодами [1]. Выращивание кивано в Сибири является рискованным предприятием ввиду суровых климатических условий региона. Тем не менее некоторые садоводы экспериментируют с выращиванием кивано в теплицах и парниках, обеспечивая растения необходимым теплом и влажностью [1]. Можно ли вырастить его не в теплице, а на грядке? И как оно себя будет вести в открытом грунте? Я решила провести собственное исследование и проследить все этапы развития растения от семечка до плода. Цель работы – изучить возможность выращивания растения кивано в открытом грунте.

Срок проведения эксперимента с апреля по сентябрь 2025 г. Место проведения эксперимента – Экологический центр Дома детского творчества им. В. Дубинина. Учебная теплица, а в летнее время сад.

Были взяты семена, замоченные в теплой воде, их прорастили, а затем посадили в емкости. Проросло лишь несколько семян. Когда на улице установилась теплая погода, рассаду кивано высадили в открытый грунт, установили опору и стали вести наблюдения. Записывали даты наступления фенологических фаз, измеряли температуру воздуха, отмечали осадки и состояние растения [1]. Полив проводили по мере просыхания почвы. Растение активно росло и стало цвести, мужских цветов было больше, чем женских. Опылялось кивано насекомыми. Погода стояла жаркая и дождливая, что в итоге привело к увеличению зеленой массы, а завязи стали опадать. Решено было подкормить растение. Поздней осенью мы заметили на лиане плоды зеленого цвета (рис. 1). Приближались заморозки, и решено было собрать плоды и положить на дозревание. Примерно через месяц плоды сменили окраску на оранжево-желтую (рис. 2). Далее провели дегустацию.

Эксперимент показал, что кивано можно успешно выращивать в открытом грунте даже в умеренном климате.

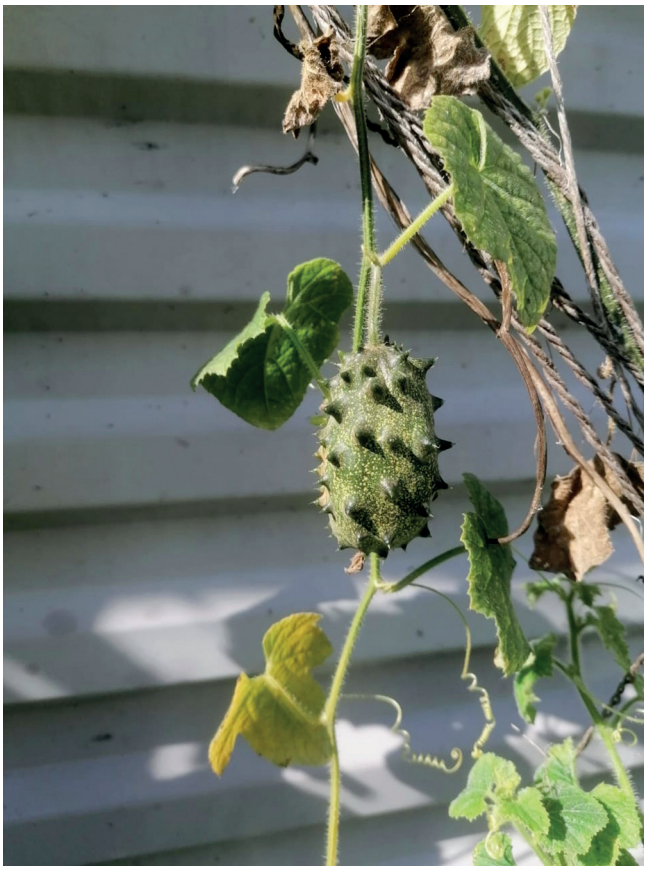


Рис. 1. Плод кивано.



Рис. 2. Сбор кивано.

Список литературы

1. Струков Р.А., Куцева И.К. Выращивание бамии и кивано в условиях открытого грунта Самарской области. *Юный ученый*. 2022. № 1 (53). С. 48-51

Руководитель: Т.А. Адресова, педагог дополнительного образования Дома детского творчества им. В. Дубинина, г. Новосибирск

Оценка влияния сельскохозяйственной деятельности на стабильность развития *Betula pubescens Ehrh.* методом флуктуирующей асимметрии

Е.А. Ашенбреннер

10 кл., КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул

Алтайский край характеризуется крупнейшими площадями пашни, при этом сельскохозяйственные угодья занимают около 70 % территории региона. Наряду с животноводством, ведущей отраслью является растениеводство, которое специализируется на выращивании зерновых (пшеница, ячмень, рожь, овес, просо, гречиха) и масличных культур (подсолнечник, рапс, соя, лен масличный). Развитие сельскохозяйственного производства влечет за собой увеличение агрохимической нагрузки на окружающую среду. Полезащитные лесные насаждения испытывают на себе основное антропогенное воздействие, накапливая загрязняющие вещества. В связи с этим возникает необходимость в организации регулярного экологического мониторинга сельских территорий для своевременной оценки состояния экосистем.

Целью исследования стала оценка влияния сельскохозяйственной деятельности на стабильность развития *Betula pubescens* методом флуктуирующей асимметрии (ФА). В задачи были включены: оценка качества окружающей среды в полезащитных лесных насаждениях в сравнении с условно фоновой территорией; выявление наиболее информативных морфологических признаков листа, вносящих наибольший вклад в ИФА; определение зависимости уровня ФА *B. pubescens* от типа хозяйственного использования прилегающих пахотных земель.

Исследования проводили с мая по сентябрь 2026 г. Материал (листья) отбирался в полезащитных лесных насаждениях СПК «Тамбовский» (рис. 1 и 2) и в поселке Тамбовский (условно фоновая точка) Романовского района Алтайского края. Суммарно в конце вегетационного периода было собрано 1100 листьев с 10 лесополос (рис. 3) и с деревьев поселка.

Полезащитные лесные полосы расположены на расстоянии 300–350 м друг от друга, посевные угодья удалены от центра села не более чем на 1 км. Оценка ФА проводилась по методике В.М. Захарова (2000) [1]. Деревья выбирали в сходных агроэкологических условиях, на открытых, одинаково освещенных участках. Листья собирали с одного яруса кроны, визуально не поврежденные и примерно одинакового размера. Сканирование листьев осуществлялось на сканере Epson Perfection V600 Photo. Измерения проводили при помощи специализированного программного обеспечения для анализа и обработки изображений ImageView. У каждого листа измеряли симметричные морфологические признаки с левой и правой сторон: ширина половины листа, длина второй от основания жилки II порядка, расстояние между основаниями первой и второй жилок II порядка, расстояние между концами этих же жилок и угол между главной жилкой и второй от основания жилкой II порядка.

Наиболее значимое негативное влияние на стабильность развития растений, используемых в качестве биоиндикаторов, среди всех факторов сельскохозяйственной деятельности может оказывать обработка полей пестицидами. Поскольку полезащитные лесные насаждения берез граничат с полями, расположенными с обеих сторон, произрастающие в них деревья могут подвергаться двустороннему влиянию в результате обработки прилегающей пашни.

Оценка качества окружающей среды в полезащитных лесных насаждениях в сравнении с условно фоновой территорией показала разной степени экологическое неблагополучие во всех случаях. Сельскохозяйственная деятельность оказывает негативное воздействие на состояние среды: в большей степени в зоне лесополос (IV и V баллов), в меньшей степени – в населенном пункте (III балла).

Наиболее информативным морфологическим признаком листовой пластинки *B. pubescens*, который в наибольшей степени отражает уровень асимметрии и чувствительность к стрессовым факторам, является расстояние между основаниями первой и второй жилок II порядка. Значение величины асимметрии по данному признаку варьирьирует в пределах от 0,085 (Контроль) до 0,130 (Лесополоса № 2). При этом пределы вариации значений оказались значительно шире, чем по остальным морфометрическим показателям. Полученные результаты согласуются с выводами других авторов, исследовавших другой вид березы (*B. pendula*), которые также пришли к заключению, что наиболее информативным признаком является расстояние между жилками, в частности между их основаниями [2, 3].

Уровень флуктуирующей асимметрии *B. pubescens* зависит от хозяйственного использования прилегающих пахотных земель. При этом отрицательное влияние сельскохозяйственной деятельности носит комплексный характер. Вероятно, пестициды попадают на растения как прямым путем при опрыскивании, так и посредством переноса химических веществ грунтовыми водами, в том числе на участки, не обрабатывавшиеся в предыдущие годы.

Таким образом, результаты исследования могут быть использованы природоохранными органами, сельскохозяйственными организациями с целью регулярного экологического мониторинга состояния окружающей среды.

Список литературы

1. Захаров В.М., Баранов А.С., Борисов В.И., Валецкий А.В., Кряжева Н.Г. и др. Здоровье среды: Методика оценки. Оценка состояния природных популяций по стабильности развития: методическое руководство для заповедников. М., 2000. С. 36–41

2. Собчак Р.О., Афанасьева Т.Г., Копылов М.А. Оценка экологического состояния рекреационных зон методом флуктуирующей асимметрии листьев *Betula pendula* Roth. *Вестник Томского государственного университета*. 2013. № 238. С. 195–199

3. ТюльковаЕ.Г., Авдашкова Л.П. Флуктуирующая асимметрия билатеральных признаков листа березы повислой *Betula pendula* Roth. в техногенных условиях (на примере Гомельского полесья). *Вестник БарГУ*. 2018. Вып. 6. С. 106–116

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



Рис. 1. Лесополоса между полями, занятыми донником и пшеницей.



Рис. 2. Поле, занятое пшеницей.



Рис. 3. Схема расположения точек сбора материала.

Биотестирование улиц Советского района по асимметрии листьев березы

М.А. Бердюгин

5 кл., МБОУ «Лицей № 130 имени академика М.А. Лаврентьева», г. Новосибирск

С каждым годом в городах возрастает техногенная нагрузка на биосистемы. В целях мониторинга за состоянием биосистем можно использовать простые, но эффективные методы биоиндикации, которые позволяют судить о состоянии окружающей среды по реакции живых организмов [1]. Мелкие ненаправленные отклонения от симметрии называют флуктуирующей асимметрией (ФА). Метод ФА листовой пластинки широко применяется для оценки техногенной нагрузки [2]. Цель данной работы – исследование листьев березы методом ФА и сравнительное определение загрязненности районов Академгородка.

В качестве объектов выбрана береза повислая (*Betula pendula)*. Листья березы собирали с 5 площадок: Морской проспект (1), Парковка на проспекте Лаврентьева (2), Центральный сибирский ботанический сад (3), пруд СНТ «Восток» (4), Бобриная заводь на реке Зырянка (5). Всего был собран и измерен 181 лист с берез, растущих в указанных районах Академгородка. У каждого листа замеряли пять параметров симметрично с левой и правой стороны. Величину асимметрии вычисляли как разность признаков слева и справа, деленная на сумму этих признаков. Общая величина асимметрии (ФА) каждого листа – это среднее по всем величинам асимметрии (к1, к2, к3, к4, к5) (рис. 1). Данные по листьям из различных районов усредняли и сравнивали между собой. Обнаружены явные признаки большей техногенной нагрузки на районы вблизи центральных улиц (Морской проспект и проспект Академика Лаврентьева), в сравнении с районом Ботанического сада, СНТ «Восток» и Бобриной заводью. В последних трех районах нет больших улиц с постоянным движением транспорта. В течение лета наблюдали за листьями на березе во дворах улицы Терешковой. На этой березе были обнаружены различные несимметричные листья (рис. 2). В течение лета лист, за которым вели наблюдения, был погрызен насекомыми, скорее всего гусеницами, в августе на нем появились черные точки, возможно, растительный вирус, и к концу августа листья на этой ветке пожелтели и опали.

По полученным результатам можно сделать следующие выводы: 1) показатель асимметрии больше у листьев берез, растущих рядом с дорогами (проспект Лаврентьева и Морской проспект). Это вызвано антропогенной нагрузкой – больше машин и выхлопных газов; 2) в местах произрастания берез, где нет рядом крупных дорог (ЦСБС, СНТ «Восток», Бобриная заводь) показатель ФА меньше, значит, там экологически чистые условия.

Список литературы

1. Биоиндикаторы и биотестсистемы в оценке окружающей среды техногенных территорий (под общ. ред. Т.Я. Ашихминой и Н.М. Алалыкиной). Киров: О-Краткое, 2008. 336 с.

2. Собчак Р.О., Афанасьева Т.Г., Копылов М.А. Оценка экологического состояния рекреационных зон методом флуктуирующей асимметрии листьев *Betula pendula* Roth. *Вестник Томского государственного университета*. 2013. № 368. С. 195–199

Руководитель: Т.Ю. Малая, учитель биологии МБОУ «Лицей № 130 им. академика М.А. Лаврентьева», г. Новосибирск

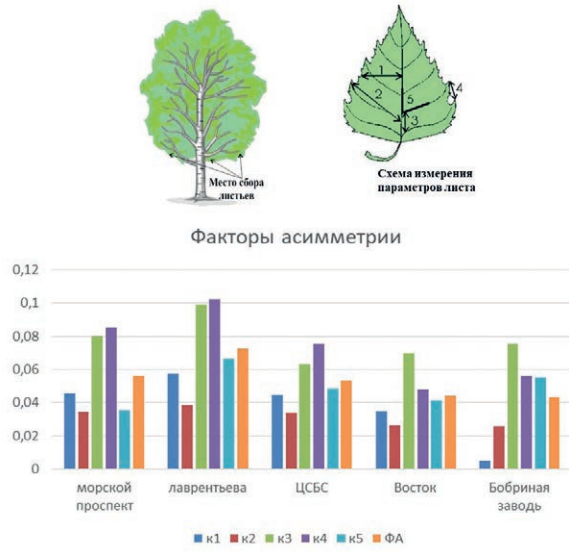


Рис. 1. Величины асимметрии листьев березы из разных районов Академгородка.

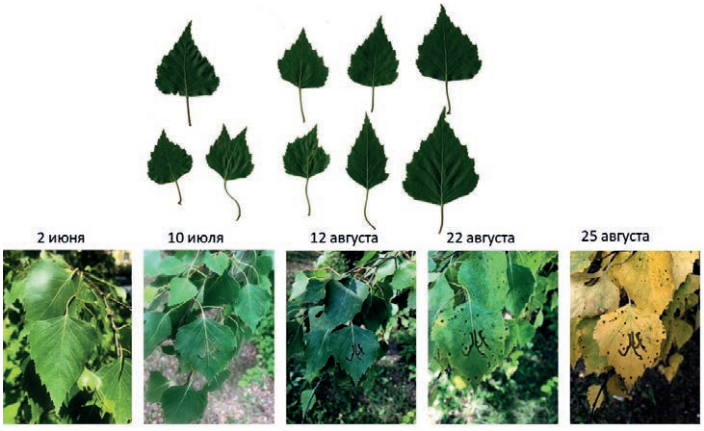


Рис. 2. Примеры несимметричных листьев и изменение листа на протяжении летних месяцев.

Влияние засоления на рост и экспрессию стресс-регуляторных генов у пшеницы сорта Саратовская-29 и ее фиолетовозёрных форм

Я.И. Березовская

11 кл., МБОУ «Ленинская средняя школа № 47», с. Ленинское, Новосибирский район, Новосибирская область

Засоление почв – серьезная проблема для аграрного сектора России: засолённые земли встречаются в 51 субъекте РФ и занимают около 22 % мировых сельскохозяйственных угодий [1]. Особенно сильно засоление сказывается на пшенице – ключевой зерновой культуре страны. В связи с этим разработка и внедрение солеустойчивых сортов является актуальной задачей отечественной селекции. Перспективной формой выглядит фиолетовозёрная пшеница, накапливающая антоцианы – пигменты с выраженной антиоксидантной активностью, способные снижать окислительное повреждение, вызываемое избытком солей [2]. Изученные фиолетовозёрные линии получены на основе сорта Саратовская-29 в Институте цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск) и отличаются накоплением антоцианов в перикарпе зерновки и колеоптиле [3]. Цель работы – оценить устойчивость мягкой пшеницы сорта Саратовская-29 и ее фиолетовозёрных форм к солевому стрессу (1 % NaCl) на фенотипическом и молекулярно-генетическом уровнях.

Исследовали четыре линии: Стандарт 26 (исходный сорт Саратовская-29), Фиолетовая 28, Фиолетовая 29 и Фиолетовая 31. Семена проращивали в чашках Петри (для выделения РНК) и методом влажных рулонов (для фенотипической оценки) при увлажнении дистиллированной водой (контроль) или 1 % раствором NaCl (опыт). Через 7 суток измеряли длину корней, колеоптилей и побегов; степень угнетения рассчитывали по формуле $\Delta L = (L_{контроль} - L_{опыт}) / L_{контроль} \times 100$ %. Экспрессию генов *TaDREB2*, *TaMYB33*, *TaWRKY26* и *TaWRKY71* в корнях 5-суточных проростков определяли методом ОТ-ПЦР в реальном времени с использованием референсного гена *Actin* [4].

В эксперименте солевой стресс угнетал рост всех линий, однако степень угнетения зависела от органа и генотипа (рис. 1). Наиболее чувствительными оказались побеги: снижение их длины составило 66,7–41,8 %. По устойчивости корней линии четко различались: у Саратовской-29 снижение составило 36,1 %, у Фиолетовой 28 – 50,5 %, у Фиолетовой 29 – 16,4 %, у Фиолетовой 31 – 25,0 %. Таким образом, наиболее устойчивой оказалась Фиолетовая 29, а наиболее чувствительной – Фиолетовая 28. Это показывает, что наличие антоцианов не гарантирует повышенной солеустойчивости [2].

Анализ экспрессии транскрипционных факторов выявил, что гены *TaDREB2* и *TaMYB33* активировались в ответ на соль у всех линий, но прямой корреляции с устойчивостью корней не наблюдалось (рис. 2). Ген *TaDREB2* сильнее всего активировался у Фиолетовой 31 (в 2,46 раза), однако эта линия не была самой устойчивой. Ген *TaMYB33* максимально повышался у Саратовской-29 (в 4,26 раза), что также не дало преимущества по сохранности корней. Экспрессия генов *TaWRKY26* и *TaWRKY71* менялась разнонаправленно: например, ген *TaWRKY26* повышался только у Фиолетовой 28, а у остальных линий снижался (рис. 3). Предположение о прямом участии гена *TaWRKY26* в регуляции биосинтеза антоцианов не подтвердилось: ни одна из фиолетовозёрных линий не показала стабильно высокой активации этого гена ни в корнях, ни в колеоптилях.

Таким образом, обработка 1 % NaCl достоверно ингибирует рост проростков пшеницы, причем надземная часть страдает сильнее корневой системы. Экспрессия генов *TaDREB2* и *TaMYB33* активируется при солевом стрессе, однако уровень их активации не коррелирует с устойчивостью корней. Изменения экспрессии генов *TaWRKY26* и *TaWRKY71* носят индивидуальный характер. Прямой взаимосвязи между наличием антоцианов, экспрессией изученных стресс-регуляторных генов и устойчивостью корней к засолению не выявлено. Полученные результаты свидетельствуют о том, что солеустойчивость пшеницы определяется комплексом факторов, а не только накоплением антоцианов или активностью отдельных транскрипционных факторов.

Список литературы

1. Черноусенко Г. И., Панкова Е. И., Хитров Н. Б. Засоленные почвы России: история изучения, распространение и генезис. *Экосистемы: экология и динамика.* 2025. Т. 9, № 3. С. 78–113
2. Shoeva O. Y., Gordeeva E. I., Arbuzova V. S., Khlestkina E. K. Anthocyanins Participate in Protection of Wheat Seedlings from Osmotic Stress . *Cereal Research Communications*. 2017. Vol. 45, № 1. P. 47–56
3. Гордеева Е.И. Генетическая регуляция фиолетовой окраски перикарпа зерна мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.): дис. … канд. биол. наук. Новосибирск, 2015. 128 с.
4. Qin Y., Wang M., Tian Y. et al. Over-expression of TaMYB33 encoding a novel wheat MYB transcription factor increases salt and drought tolerance in Arabidopsis. *Mol Biol Reports*. 2012. Vol. 39, № 6. P. 7183–7192

Руководитель: Е.С. Яркова, мастер производственного обучения МБОУ «Ленинская средняя школа № 47», с. Ленинское, Новосибирский район, Новосибирская область

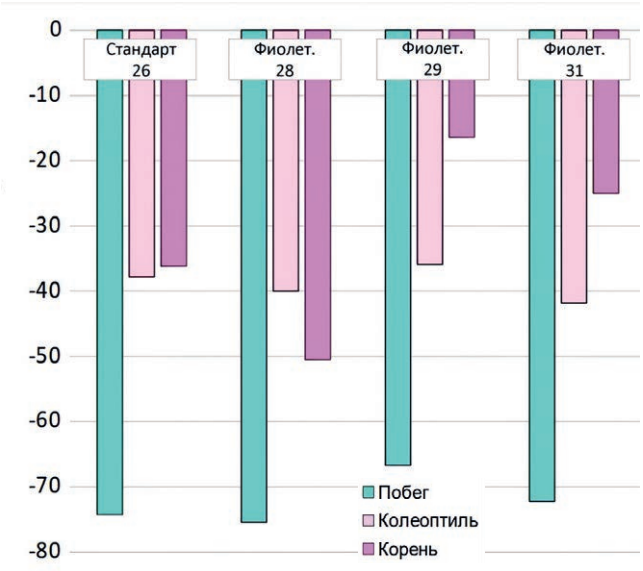


Рис. 1. Влияние 1 % NaCl на ростовые параметры проростков пшеницы.

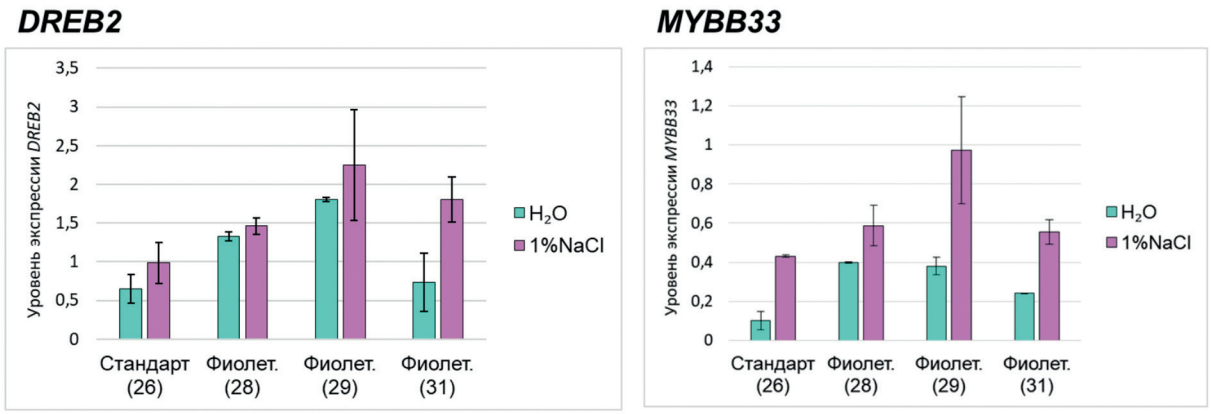


Рис. 2. Экспрессия транскрипционных факторов TaDREB2 и TaMYB33 в корнях проростков в контроле (H_2O) и при солевом стрессе (1 % NaCl).

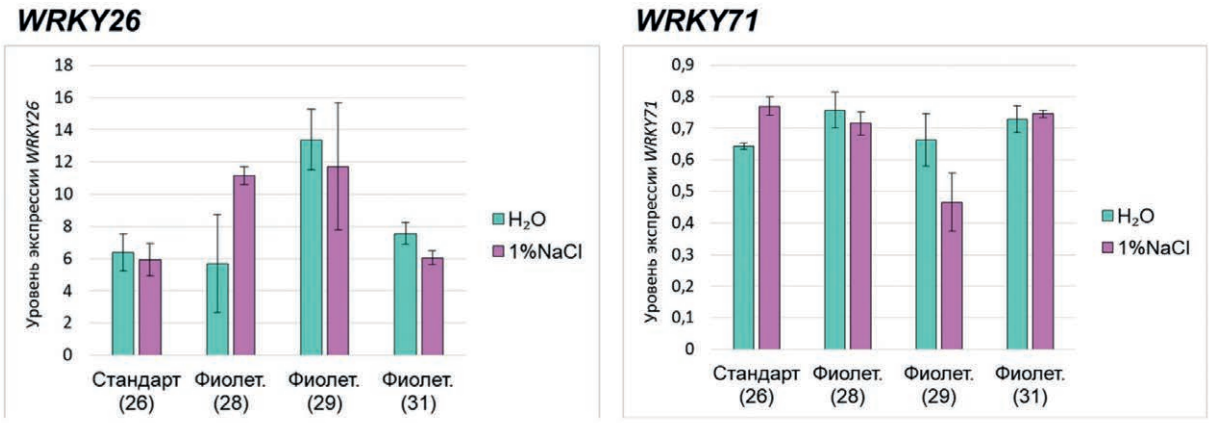


Рис. 3. Экспрессия генов *TaWRKY26* и *TaWRKY71* в корнях проростков в контроле (H_2O) и при солевом стрессе (1 % NaCl).

Мезо- и макрозооценоз реки Кедровая в охранной зоне заповедника «Кедровая Падь»

Д.Д. Борисевич

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

Река Кедровая (рис. 1) является одним из важнейших водоемов Приморского края и имеет большое значение для местных животных и растений [1]. Особую значимость эта река приобретает в связи с тем, что она протекает по территории заповедника «Кедровая падь» [2] и играет значительную роль в жизни его обитателей. Постоянное изучение ее биоценоза позволяет вести системные наблюдения экологического состояния реки и своевременно выявить возможные проблемы, например, такие как загрязнения. Цель работы – изучить мезо- и макрозооценоз реки Кедровая в охранной зоне заповедника «Кедровая падь».

Исследования проводились с 26 июля по 7 августа 2024 г. во время экспедиции в заповедник «Кедровая падь». В охранной зоне было выбрано и описано 7 участков, различавшихся скоростью течения и максимальной глубиной. Гидробионтов ежедневно отлавливали вручную сачком на камнях, в толще воды, в песке, на разной скорости течения, глубине и удаленности от берега. Для оценки численности на каждом участке проводили несколько отловов и определяли количество представителей каждого вида на единицу площади. Собранные организмы фотографировали с помощью видеомикроскопа. Часть образцов с участков за пределами заповедника помещали в коллекцию для определения видовой принадлежности в лаборатории Биотехнологического лицея № 21. Образцы хранили в пробирках с 60 % раствором спирта. Определение проводили с помощью видеомикроскопа и определителей водных организмов.

На исследуемых участках удалось обнаружить более 25 видов животных, относящихся к мезо- и макрозооценозу реки Кедровая, большинство из которых (рис. 2) являются личиночными стадиями насекомых двух отрядов: Подёнки (Ephemeroptera) с доминирующим видом рода Эпеорус (*Epeorus*) и Ручейники (Trichoptera) с доминирующим видом рода Гидропсихе (*Hydropsyche*). В список обнаруженных организмов также вошел большой баклан (*Phalacrocorax carbo*), связанный с рекой, но обитающий в наземно-воздушной среде. Кроме того, в процессе наблюдений за рекой отмечено большое количество мальков рыб, видовая принадлежность которых не была установлена из-за их мелкого размера.

Максимальная суммарная плотность всех выявленных гидробионтов (1209,4 шт/м^2) наблюдалась на участке с самой широкой частью русла, характеризующейся средней глубиной (13 см) и средней скоростью течения (1,46 м/с).

По питанию наиболее многочисленными экологическими группами в реке были установлены всеядные виды и виды-детритофаги (по 8 видов в каждой группе), а виды-паразиты представлены в наименьшем количестве (1 вид). Эти же данные позволили смоделировать пищевую сеть (рис. 3) в биоценозе реки Кедровая. Анализ смоделированной пищевой сети показал высокую устойчивость данного биоценоза за счет его разнообразия и большого количества взаимозаменяемых звеньев.

Полученные данные могут быть использованы для мониторинга состояния биосистемы реки Кедровая и оценки происходящих в ней изменений в целях сохранения ее эталонной чистоты.

Список литературы

1. Глобальные изменения в биосфере [Электронный ресурс] . Умскул Учебник. Режим доступа: https://umschool.net/library/biologiya/globalnye-izmeneniya-v-biosfere/?ysclid=mfnh05ysqp148070540 (дата обращения: 07.10.2024)

2. Реки заповедника Кедровая падь [Электронный ресурс]. Пихта Хвоя. Режим доступа: https://pihtahvoya.ru/zapovedniki-dalnego-vostoka/zapovednik-qkedrovaya-padq/reki-zapovednika-qkedrovaya-padq?ysclid=m5p2df30nn661013368 (дата обращения: 07.10.2024)

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



Рис. 1. Река Кедровая.

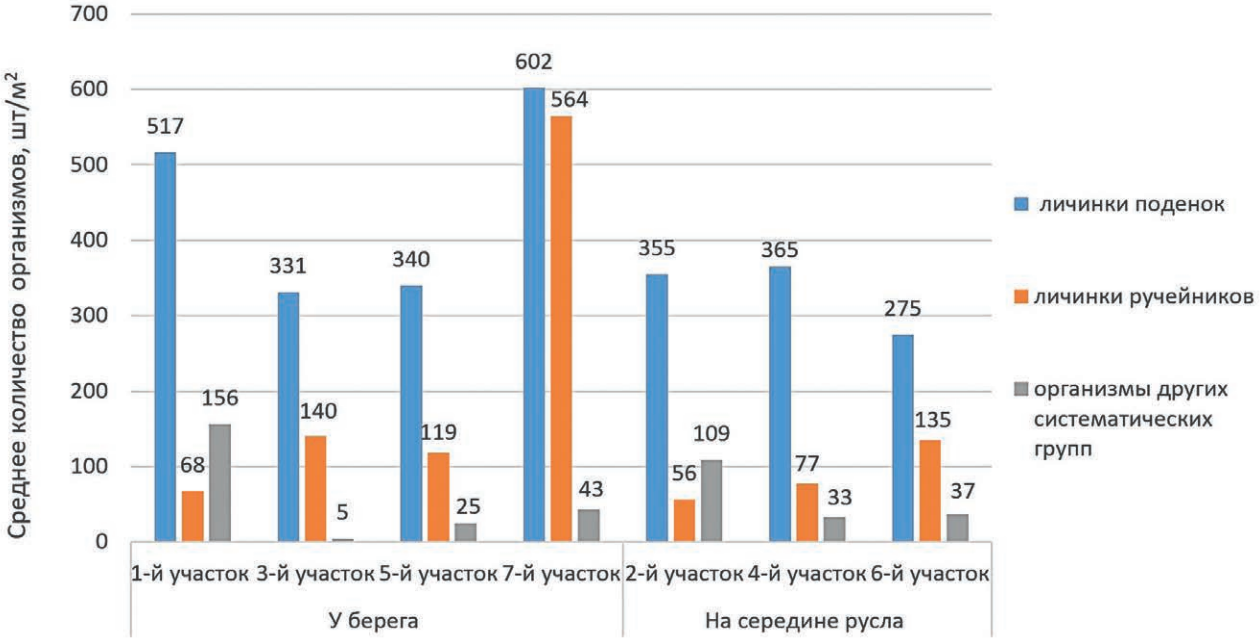


Рис. 2. Соотношение численности личинок подёнок, личинок ручейников и других донных водных организмов различных систематических групп на исследуемых участках.

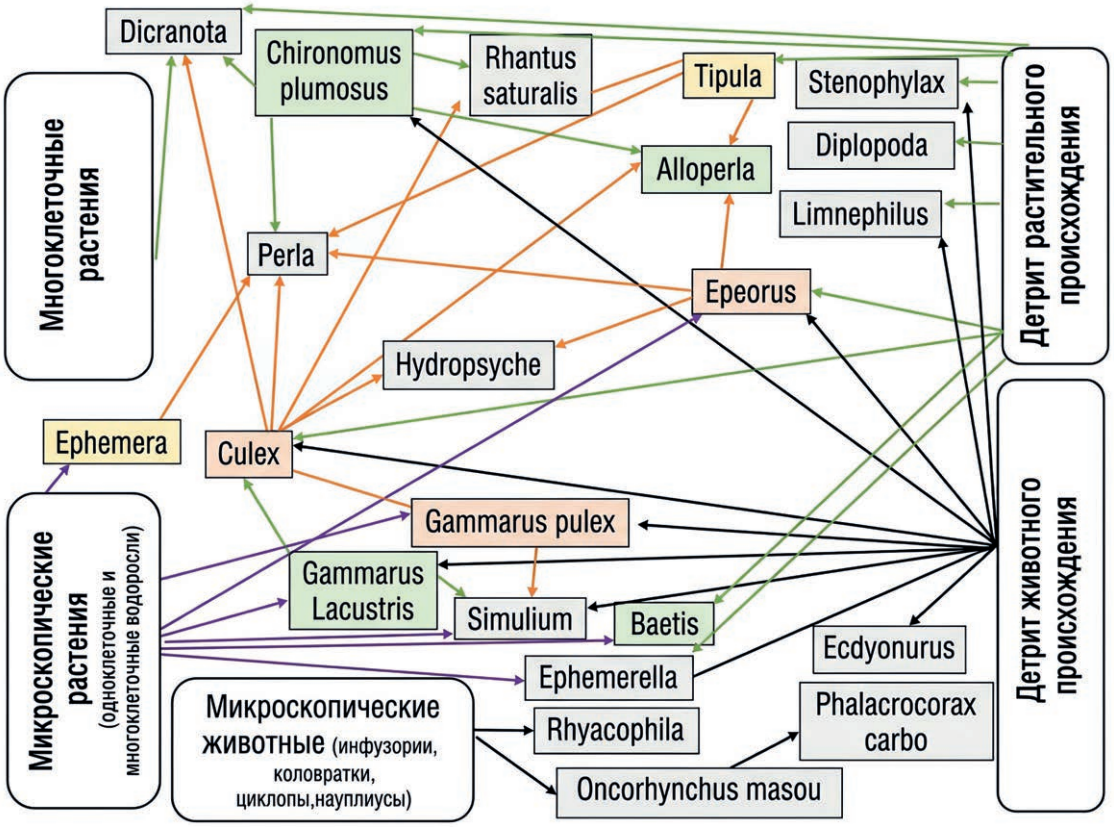


Рис. 3. Модель пищевой сети в биоценозе реки Кедровая.

Продуктивные качества цесарок при использовании специализированного корма «Алгрейн»

В.А. Голикова

8 кл., КГБУ ДО «Алтайский краевой детский экологический центр», г. Барнаул

Цесарка – птица из отряда Курообразные, семейства Цесарковые, близкая родственница кур, индейки и фазана. Обыкновенная цесарка (*Numida meleagris*) – единственный одомашненный вид среди цесарок [1, 2]. Мы решили провести собственное исследование и выяснить, как вывести птенцов цесарки в инкубаторе и как влияет выбор корма на продуктивные качества цесарок. Цель работы – изучить продуктивные качества цесарок при использовании специализированного корма «Алгрейн».

В задачи работы входило: провести инкубацию яиц цесарок в цифровом инкубаторе, определить динамику живой массы цесарок при использовании специализированного корма «Алгрейн», выяснить органолептические показатели качества мяса цесарок, выращенных при использовании специализированного корма «Алгрейн».

Работа проводилась на базе исследовательской лаборатории «Фауна» Алтайского краевого детского экологического центра, а также в личном подсобном хозяйстве. Для нашего эксперимента мы взяли породу Волжская белая.

В инкубатор Блиц Норма 72 были заложены яйца цесарок в количестве 20 штук (рис. 1). Поддерживали влажность на уровне 70 %, температуру 37,8 °С, также охлаждали яйца 2 раза в день по 15 мин, проводили овоскопирование яиц. Инкубация яиц в среднем длилась 28 дней, выводимость яиц составила 60 %.

После вылупления птенцов, для проведения дальнейшего исследования нами были сформированы 2 группы цесарок породы волжская белая в возрасте 3 дней по принципу аналогов – опытная и контрольная. Количество цесарок в каждой группе – 6 голов. Цесарки опытной группы получали специализированный корм «Алгрейн», цесарки контрольной группы – традиционный корм – полнорационный комбикорм ПК-6, производитель ЗАО «Алейскзернопродукт».

Нами проведены наблюдения за ростом цесарок в течение 9 недель. Живую массу определяли еженедельно методом взвешивания на электронных весах (рис. 2). Живая масса цыплят цесарок в опытной группе к недельному возрасту начала превышать контрольную группу на 3,2 г. К возрасту 1 месяц цыплята опытной группы весили 365,3 г, что на 80,6 г больше, чем в контроле. При этом абсолютный прирост живой массы в опытной группе также превышал контрольную на 62,7 г. К возрасту 9 недель (рис. 3) живая масса цесарок в опытной группе была 1331,8 г, что на 166,4 г больше, чем в контрольной группе. К концу эксперимента темпы прироста закономерно снизились в обеих группах из-за приближения к пределу возможной живой массы.

При определении вкусовых качеств мяса цесарок, мы заметили, что мясо, полученное от цесарок опытной группы, обладает более приятным, насыщенным вкусом, и более нежное, чем мясо, полученное от цесарок контрольной группы.

В результате проведенной работы была проведена инкубация яиц цесарок в цифровом инкубаторе. Инкубация яиц в среднем длилась 28 дней. Выводимость яиц составила 60 %. К возрасту 9 недель живая масса цесарок в опытной группе была 1331,8 г, что на 166,4 г больше, чем в контрольной группе.

Список литературы

1. Бессарабов Б.Ф., А.А. Крыканов А.А., Киселёв А.Л. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы: Уч. пособие. СПб.: Лань, 2015. 160 с.
2. Рахманов А.И. Инкубация яиц сельскохозяйственных птиц в личном хозяйстве. Аквариум-Принт, 2017. 96 с.

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



Рис. 1. Закладка яиц в инкубатор.



Рис. 2. Взвешивание цесарят в начале опыта.



Рис. 3. Цыпленок цесарки в возрасте 9 недель.

Сроки смены рогов у лосей в Тигирекском заповеднике

Е.А. Дорофеева

1-й курс, КГБУ ДО «Алтайский краевой детский экологический центр», г. Барнаул

Заповедник «Тигирекский» расположен в юго-западной части Алтайского края, включая приграничные с Казахстаном участки Змеиногорского, Третьяковского и Краснощековского районов. Учрежден в 1999 г. [1]. На солонцах заповедника с 2012 г. установлены фотоловушки, являющиеся одним из наиболее современных способов наблюдения за животными в естественной среде обитания. Лоси – род парнокопытных млекопитающих, самые крупные представители семейства оленевых. У самцов огромные, лопатообразные рога; их размах достигает 180 см, масса – 20–30 кг. После завершения гона лось сбрасывает рога. В апреле–мае начинают расти новые. Самки лосей безрогие [2].

Сбор данных о состоянии рогов у животных является значимым методом в изучении состояния как отдельных особей, так и популяции в целом. Цель работы – изучить сроки смены рогов у лосей в Тигирекском заповеднике. В задачи входило: 1) произвести сбор данных о наличии и состоянии рогов у лосей в Тигирекском заповеднике; 2) выяснить средний период роста пантов у лосей Тигирекского заповедника; 3) выяснить средние сроки обнаружения лосей с окостеневшими рогами в Тигирекском заповеднике.

Сбор данных о сроках смены рогов у лосей в Тигирекском заповеднике происходил с помощью фотоловушек, а также при визуальных наблюдениях. Фотоловушки были установлены на солонцах, так как солонцы регулярно посещают копытные семейства оленьих, которые в определенные периоды жизненного цикла испытывают дефицит минеральных солей, связанный с растительным питанием, сменой рогов, линькой. Все солонцы в заповеднике созданы искусственно.

Всего было отсмотрено около 6000 файлов с фотоловушек. В работе представлены данные, полученные с фотоловушек за период 2015–2019 гг., также в 2022 и 2024 г. В базе данных мы фиксировали случаи появления животных на солонце, количество голов, половозрастной состав, где возможно, и т. д. Нами проанализированы данные с фотоловушек, установленных на солонцах: Малотигирекский – в долине реки Малый Тигирек (лиственный лес), Капитанский (лесостепь на пологом склоне), Сердцев (лиственничник на гребне горы), Ханхаринский (поляны и кустарник на гребне горы) и Чесноковка (ручей).

Среди попавших в фотоловушку лосей наиболее крупные рога насчитывали семь отростков, они фиксировались в 8 эпизодах из 38 фиксаций животных с сформированными рогами, то есть составили 21 % всех таких случаев (рис. 1). Рога с шестью отростками видели в 11 эпизодах (29 %), с пятью – 29 %, с тремя и четырьмя – 18 %.

В 2019 г. рога пантача у Белорецкого кордона были в виде широких лопат с четырьмя отростками, при этом правый и левый рога были заметно неодинаковой величины, а 5 сентября в районе кордона Мариниха семивершинные рога у лося были еще в «лохмотьях» старой кожи (рис. 2). В 2022 г. двух самцов еще с рогами видели у Маринихи 22 декабря, а 20 декабря 2023 г. – с пятиконечными рогами. Мы считаем, что наиболее достоверными сроками сбрасывания рогов лосем в Тигиреке являются декабрьские даты (средняя 18 декабря). В Горном Алтае, по данным исследователя Генриха Собанско-

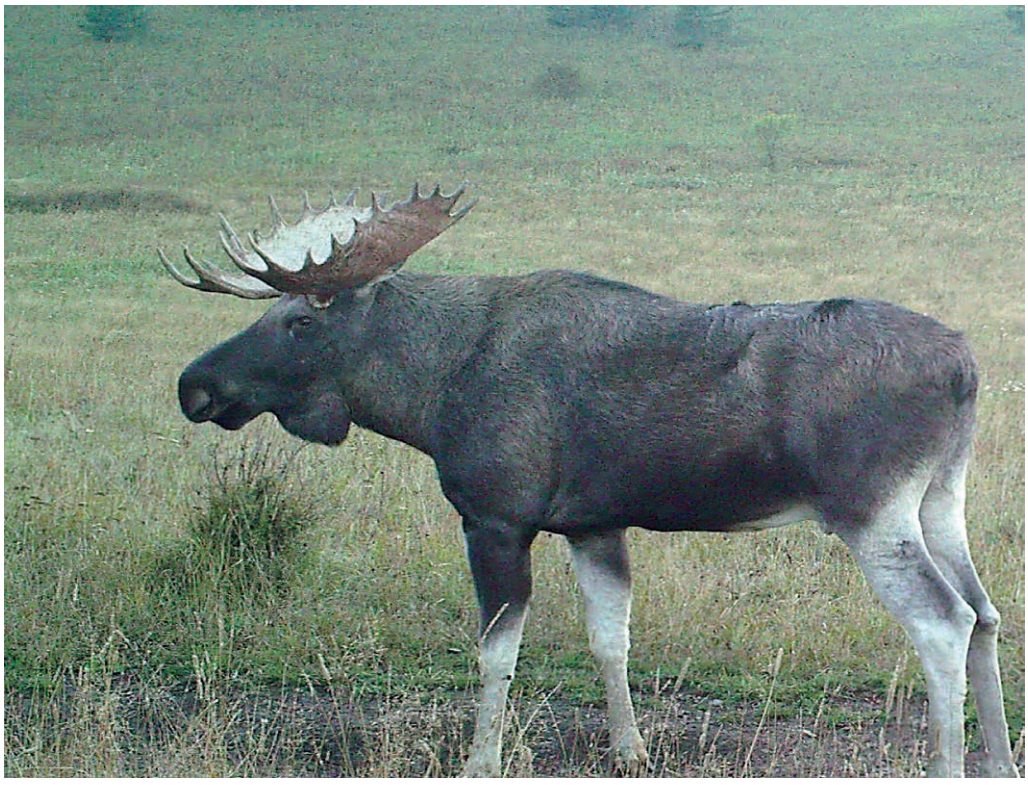


Рис. 1. Лось в конце июля с мощными рогами в 11 отростков. Снято фотоловушкой.

го, «сбрасывание рогов у взрослых самцов лосей происходит с конца ноября по январь, в основном в декабре».

Таким образом, рост рогов у лосей продолжается с третьей декады апреля и первых чисел мая до середины третьей декады августа (расчетные даты с 1 мая до 16 августа), то есть примерно 100–108 дней. В Тигирекском заповеднике лоси с окостеневшими рогами встречаются примерно с середины третьей декады августа до середины и конца декабря.

Список литературы

1. Голяков П.В., Давыдов Е.А., Ирисова Н.Л., Рыжков Д.В., Уварова О.В., Швецов Ю.Г., Рогачёва Э.В. Тигирекский заповедник. Заповедники Сибири. Т. 2. М.: Логата, 2000. С. 144–148
2. Гармс О.Я. Некоторые замечания о поведении копытных на солонцах в Тигирекском заповеднике. Горные экосистемы Южной Сибири: изучение, охрана и рациональное природопользование. *Труды Тигирекского заповедника*. Барнаул, 2015. Вып. 7. 74 с.

Руководитель: Е.Г. Сухоруков, канд. сельхоз. наук, педагог дополнительного образования, КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул



Рис. 2. Лось с рогами в процессе очистки от шерсти. Снято фотоловушкой.

Комплексная оценка состояния снежного покрова в жилых зонах города Барнаула с различной удаленностью от транспортной магистрали

П.А. Дорофеева

9 кл., КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул

Снежный покров считается эффективным природным накопителем загрязняющих веществ. В зимний период он аккумулирует выбросы автотранспорта и противогололедные реагенты. В городских условиях снег наглядно отражает влияние различных источников антропогенного воздействия [1].

Отбор проб снега проводили в Индустриальном районе города Барнаула в феврале 2026 г. в соответствии с требованиями РД 52.44.2-94 [2]. Для оценки пространственного распределения загрязняющих веществ применяли метод линейной трансекты. Точки отбора проб располагались по прямой линии, перпендикулярной Павловскому тракту – основной транспортной магистрали района (рис. 1). В качестве фоновой точки был выбран участок в пригородном ленточном бору (рис. 2). Водородный показатель определялся потенциометрическим методом с использованием иономера И-160МИ, а концентрация нитрат-ионов – методом ионометрии на приборе ИТ-1201. Для оценки фитотоксичности среды проводили биотестирование на семенах кресс-салата (*Lepidium sativum*) согласно ГОСТу 12038-84 [3]. В ходе эксперимента оценивали процент всхожести, массу и линейные размеры проростков, вычисляли коэффициент симметрии развития. Таким образом, проведена оценка состояния снежного покрова в жилых зонах города Барнаула (3 квартала в 1 микрорайоне) на разном удалении от транспортной магистрали на основе комплексного анализа отдельных физико-химических показателей и биотестирования.

В результате установлено, что содержание нитрат-ионов в снежном покрове всех исследованных жилых территорий варьирует незначительно (от 4,40 до 4,73 мг/л), находится на уровне фонового значения (4,52 мг/л) и ниже нормы для питьевой воды (45 мг/л), что свидетельствует об отсутствии загрязнения по данному показателю. Уровень pH снега изменялся в зависимости от удаленности точек отбора от транспортной магистрали. Отмечалось защелачивание вблизи Павловского тракта (8,2–8,4) (рис. 3), которое постепенно снижалось по мере удаления от дороги (6,7–6,9). Вероятно, это связано с использованием противогололедных реагентов на проезжей части. Отдельные значения pH выше 8,0 вблизи придомовых парковок и у ограды детского сада также обусловлены интенсивным движением автотранспорта в данных точках.

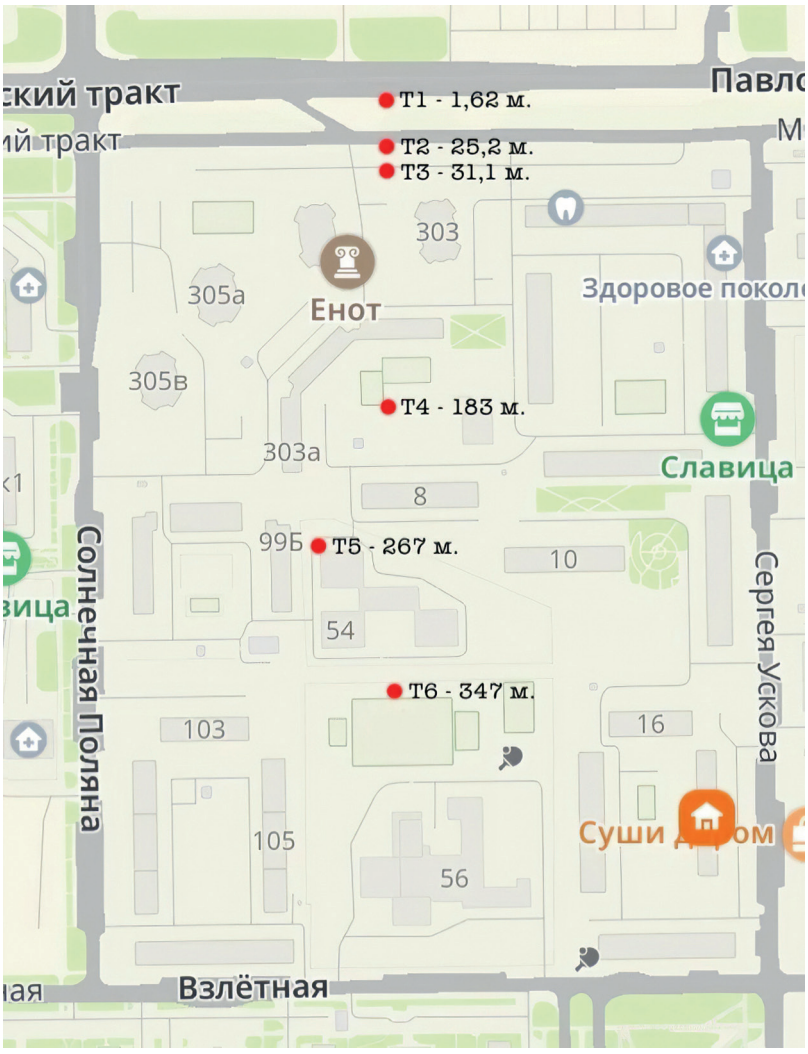


Рис. 1. Схема линейной трансекты квартала № 1.

Высокая всхожесть семян *L. sativum* во всех пробах (92–98 %) свидетельствовала об отсутствии острой токсичности снеговой воды. Заметное увеличение биомассы (контроль – 340 мг, точки отбора проб – 415–752 мг) могло быть связано также с поступлением солей противогололедных компонентов. При этом нарушение соотношения линейных размеров ростка и корешка показало скрытое токсическое воздействие, которое не выявлялось в показателях всхожести и биомассы.

Таким образом, установлена разная пространственная динамика показателей. Содержание нитрат-ионов не зависело от расстояния до магистрали и соответствовало фоновым и нормативным значениям. Критерий pH оказался наиболее информативным, показывал значения, характерные для городов и свидетельствующие о загрязнении снежного покрова, особенно вблизи автодорог. Биотестирование выявило скрытые нарушения развития проростков, как у дороги, так и в удалении от нее.

Список литературы

1. Акимова О.А. Снег как индикатор загрязнения окружающей среды. *Вестник магистратуры*. 2021. № 4-1 (115). С. 11–15
2. РД 52.44.2-94. Комплексное обследование загрязнения природных сред промышленных районов с интенсивной антропогенной нагрузкой : метод. указания / Росгидромет; разраб. Институтом глобального климата и экологии, Гл. геофиз. обсерваторией им. А.И. Воейкова, НПО «Тайфун», Гидрохим. ин-том. 1994
3. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. Межгосударственный стандарт. Текст: электронный. М.: Стандартинформ, 2011. 64 с.

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



Рис. 2. Фоновая точка в Барнаульском ленточном бору.



Рис. 3. Автомагистраль – Павловский тракт.

Изучение экологического состояния реки Айченок Алтайского района Алтайского края

А.А. Евсеенко

6 кл., МБОУ «Гимназия № 22», КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул

Алтайский край богат своими реками. Так, по данным отчета СО ИВЭП РАН «Составление реестра водных объектов Алтайского края», на территории края протекает 17085 рек. Их общая протяженность 51004 км. При этом с длиной менее 10 км – 16309 рек; с длиной более 10 км – 776 рек; 29 рек протяженностью более 101 км и 5 рек имеют длину более 500 км. Большая часть из них относится к категории малых рек [1]. Именно малые реки сталкиваются с целым рядом экологических проблем. Это связано с тем, что многие реки расположены в окрестностях жилых поселений, а значит, подвержены влиянию хозяйственной деятельности человека. В Алтайском районе Алтайского края в окрестностях села Ая протекает небольшая река Айченок. Река находится на левобережной части водосбора реки Катунь, в нее же и впадает. Русло реки находится в горной местности, поэтому характер течения тоже горный. Длина реки составляет 12 км.

Как и любая другая река, Айченок испытывает на себе влияние хозяйственной деятельности человека: движение транспорта через брод, выпас скота, мойка машин и др. Насколько сильно влияет антропогенная нагрузка на реку и как уменьшить ее влияние – данные вопросы являются актуальными в настоящий момент. В связи с этим цель работы – изучить физико-химические показатели воды реки Айченок Алтайского района Алтайского края. Материалом для исследования послужили пробы воды, взятые в период с 29 июня по 3 июля 2026 г. Перед отбором проб провели визуальное обследование реки. Ее берега пологие, заросшие как древесно-кустарниковой, так и травянистой растительностью. Грунт каменисто-песчаный. В точке исследования располагается металлический, частично разрушенный мост. Мелководье реки используется как брод (рис. 1). Выходы стоков загрязненных вод от заводов и ферм, отстойники на исследуемом участке не наблюдались.

В ходе исследования определялась ширина реки. Для этого использовали шнур, который натягивали с одного берега на другой (рис. 2). В точке исследования ширина реки составила 11,3 м. Измерение глубины показало, что она составляет 67 см. Для ее определения использовали шнур с тяжелым грузом. На шнур наносили разметку в сантиметрах. Груз, подвешенный на шнуре, через равные промежутки на реке опускали на ее дно и фиксировали отметку на шнуре, на уровне которой находится вода [2]. Важным фактором, который определяет условия жизни и особенности распространения животных и растений, является скорость течения реки. Результаты измерения показали, что скорость течения – 0,31 м/с, что характеризует его как быстротекущее (рис. 2). В гидрологических исследованиях быстротекущим участком называют тот, на котором скорость течения превышает 0,3 м/с.

Результаты исследования физико-химических показателей, которые изучались четыре дня в одно и то же время – 10:00, путем однократного отбора проб воды, выявили следующее. Вода прозрачная, так как высота столба в мерном цилиндре, при котором можно прочитать газетный текст, составила 13 см. Запах слабый, речной. Интенсивность запаха можно оценить в 2 балла (запах слабый, не привлекающий внимание). Определение температуры воды проводили с помощью водного термометра на глубине 30 см. Средний показатель составил 21,4 °С. Цветность воды определяли по шкале, и она соответствует значению XI–XII, что характеризует цвет воды как желто-зеленый. Изучение химических показателей проводили с использованием тест-полосок для проверки качества воды по 16 параметрам. Выяснили, что водородный показатель (pH) варьирует от 6,2 до 6,8, что соответствует норме для природных вод [3]. Такие показатели, как общая щелочность, наличие карбонатов, общая жесткость, циануровая кислота, медь, ртуть, бром, хром, железо, свинец, фториды, хлориды, не выявлены. Обнаружены нитраты – 100 мг/л, но норма их содержания в воде составляет от 0 до 1000 мг/л.

Таким образом, исследование физических и химических показателей воды в реке Айченок с учетом антропогенного влияния характеризует ее состояние как удовлетворительное.

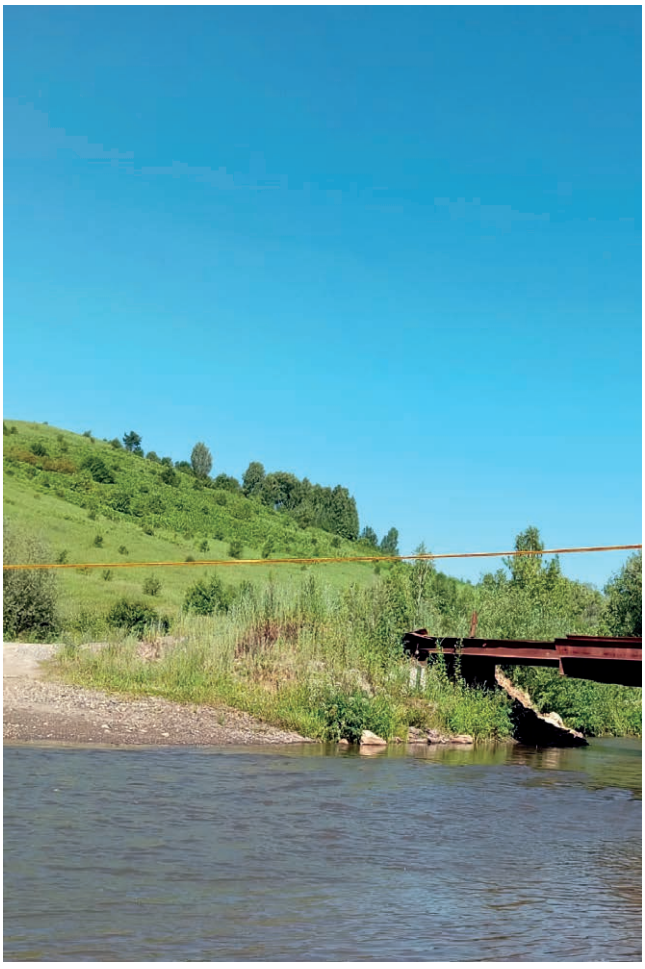


Рис. 1. Река Айченок. Место брода.

Список литературы
1. Состояние окружающей природной среды в Алтайском крае. Доклад Государственного комитета по охране окружающей среды Алтайского края / Ред. О.П. Дорощенкова, Ю.И. Винокурова. 2007
2. Школьный экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие под ред. Т.Я. Ашихминой, 1998
3. Алексеев С.В., Груздева Н.В. Практикум по экологии. М.: АО «МДС», 1996. 189 с.

Руководитель: Е.И. Окорокова, учитель биологии МБОУ «Гимназия № 22», педагог дополнительного образования КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул



Рис. 2. Определение скорости течения воды в реке Айченок.

Опыт выращивания некоторых зеленых культур на гидропонной установке при использовании разных удобрений

А.А. Еськова

8 кл., КГБУ ДО «Алтайский краевой детский экологический центр», г. Барнаул

О системе гидропоники мы узнали, изучая возможности выращивания разных видов зеленых культур в домашних условиях. Данная система позволяет выращивать растения на водном питательном растворе без почвы [1]. Питание растения получают из раствора, окружающего корни. Гидропоника позволяет регулировать условия выращивания растений – создавать режим питания для корневой системы, полностью обеспечивающий потребности растений в питательных элементах [2]. Рассмотрев разные виды гидропонных систем, мы выбрали систему марки «Агроло» и решили изучить, как влияют на рост растений разные виды удобрения, используемые в гидропонике. Таким образом, цель работы – выяснить интенсивность роста некоторых овощных культур при выращивании на гидропонной установке при использовании разных удобрений. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: 1) смонтировать и запустить в работу гидропонную установку марки «Агроло»; 2) выяснить рекомендуемые условия для выращивания растений на данной установке; 3) выяснить интенсивность роста салата сорта «Задор» и щавеля сорта «Крупнолистный» при выращивании на гидропонной установке при использовании разных удобрений.

Работа проводилась в домашних условиях (рис. 1), а также в биологической лаборатории АКДЭЦ. Для исследования смонтировали и запустили в работу гидропонную установку «Агроло». Для выращивания в ней растений поддерживали температуру от +20 до +28 °С, относительную влажность 50–70 %, использовали питательный раствор, для освещения растений использовали фитолампы. В эксперимент включили популярные зеленые культуры салат и щавель. Использовали семена салата сорта «Задор» и щавель сорта «Крупнолистный». Производитель семян салата сорта «Задор» – ООО «Центр-Огородник», а семян щавеля компания – «Золотая сотка Алтая». Сорт листового салата «Задор» среднеспелый, для открытого и защищенного грунта, а сорт щавеля «Крупнолистный» характеризуется раннеспелостью и очень быстрым отрастанием зелени. Посевы семян овощных культур проведены в трехкратной повторности. Выращивание растений производилось в группе.

Посев семян салата сорта «Задор» был произведен 28 сентября. Первые всходы появились 1 октября. Урожай сняли 25 октября (рис. 2). Использование удобрения «Аглоро» при выращивании салата наблюдали наибольшее общее количество листьев – 253 штуки, а также наибольшую среднюю длину листа – 15,9 см. При взвешивании выяснили, что общая масса урожая салата в контрольной группе составила 0,9 г, с удобрением Агроло – 238,05 г и с удобрением Simplex Hydro Vega – 200,31 г.

Посев семян щавеля сорта «Крупнолистный» был произведен 10 августа. Первые всходы появились 16 августа. Снятие урожая провели 21 сентября (рис. 3). В варианте с применением удобрения «Агроло» наблюдали наибольшее число листьев – 92 штуки и наибольшая средняя длина листа – 14,8 см. При взвешивании мы выяснили, что общая масса урожая щавеля сорта «Крупнолистный» в контрольной группе составила 0,58 г, в группе с удобрением «Агроло» – 87 г, а с удобрением Simplex Hydro Vega – 5,7 г.

Таким образом, при выращивании салата сорта «Задор» с использованием удобрения «Агроло» масса урожая была выше, чем в других вариантах эксперимента, и составила 238,05 г, также в этой группе наблюдалось наибольшее число листьев – 253 штуки и наибольшая средняя длина листа – 15,9 см. Наибольшая масса уро-



Рис. 1. Проведение наблюдений за ростом растений.

жая щавеля сорта «Крупнолистный» тоже была в варианте с удобрением «Агроло» и составила 87 г, а также зафиксированы наибольшее число листьев – 92 шт. и наибольшая средняя длина листа – 14,8 см.

Список литературы
1. Чесноков В.А., Базырина Е.Н., Бушуева Т.М., Ильинская Н.Л. Выращивание растений без почвы. Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1960. 169 с.
2. Магницкий К.П. Диагностика потребности растений в удобрениях М.: Московский рабочий, 2002. 270 с.

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



Рис. 2. Салат сорта «Задор» перед снятием урожая.



Рис. 3. Щавель сорта «Крупнолистный» перед снятием урожая.

Разнообразие водных моллюсков в водоемах Советского района города Новосибирска

М.А. Жимулёв

5 кл., МБОУ «Лицей № 130 имени академика М.А. Лаврентьева», г. Новосибирск

Моллюски, или мягкотелые – это тип животных, не имеющих внутреннего скелета. Живущие в пресных водах моллюски принадлежат к классам брюхоногих и двустворчатых. Роль моллюсков в пресных водоемах различна. Двустворчатые фильтруют воду, питаясь отцеженной органикой и фильтруя воду от органических загрязнений. Брюхоногие питаются детритом или водорослями. Многие животные питаются моллюсками. Цель работы – выявить видовой состав водных моллюсков в четырех водоемах Советского района.

Сбор водных моллюсков производился у кромки воды. Определение производилось по определителям [1, 2]. Все моллюски после работы отпускались в те места, откуда были отловлены. Пустые раковины собирали в коллекцию.

За 2 года исследований обнаружены и описаны 8 видов моллюсков на 5 водоемах Советского района (рис. 1). Это пруды СНТ «Восток», пруд ЦСБС, «Бобриная заводь» на реке Зырянка и берег Новосибирского водохранилища в устье реки Зырянка. Среди моллюсков есть брюхоногие. Это прудовики (обыкновенный, ушковый, овальный), битиния щупальцевая, катушки (роговая и сплюснутая), живородка обыкновенная. Реже встречались двустворчатые моллюски – беззубка и горошина. Больше всего видов обнаружено в Бобриной заводи и нижнем пруду СНТ «Восток» – по 5 видов. По общему числу собранных особей была высчитана частота встреч разных видов моллюсков во всех водоемах (рис. 2).

Список литературы

1. Козлов М.А., Олигер И.М. Школьный атлас-определитель беспозвоночных. М.: Просвещение, 1991. 207 с.
2. Определитель беспозвоночных животных России. Т. 1. 6. ЗИН РАН. Л., 1992–2001

Руководитель: Т.Ю. Малая, учитель биологии МБОУ «Лицей № 130 им. академика М.А. Лаврентьева», г. Новосибирск



Рис. 1. Исследуемые водоемы.

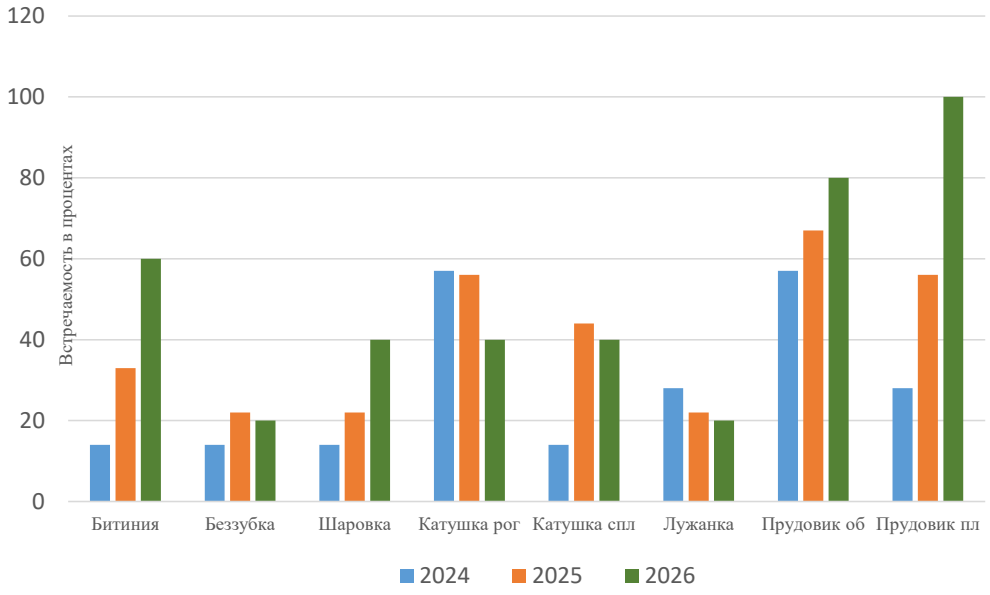


Рис. 2. Сводная диаграмма встречаемости моллюсков по годам.

Растения Горного Алтая: собираем и изучаем гербарий

В.И. Жуков

2 кл., БУ ДО «Обл СЮН», БОУ «СОШ № 24», г. Омск

Гербарий – это коллекция специально собранных и высушенных растений с подписями о месте и времени сбора. Чтобы сделать гербарий, крупные растения аккуратно срезаются ножницами (не выкапывались с корнем), а потом помещались под пресс, где они высыхают и сохраняют форму [1]. Цель проведенной работы – выяснить, как внешние факторы (тип и кислотность почвы, характеристики воды, погодные условия) влияют на видовой состав и особенности произрастания растений в трех разных точках Горного Алтая.

Исследование проводилось с 29 июня по 14 июля 2026 г. в трех точках Горного Алтая: в селах Акташ, Чепош и Чемал. В каждом месте не только собирались растения, но и внимательно изучалась окружающая среда. Для этого брали образцы почвы (рис. 1), чтобы потом определить ее тип, кислотность и состав, например, найти в ней камни или остатки корней. Еще набирали воду из местных рек: Чибит, Ярлыамры (Беленькая), Чепош, Чемал – и определяли ее свойства: прозрачная или мутная, есть ли осадок, какой у нее цвет и запах, а также измерялась кислотность (pH) (рис. 2). За погодой наблюдали с помощью маленькой электронной метеостанции. Три раза в день записывали температуру воздуха, облачность, осадки и влажность. Собранные растения до вида определялись с помощью программы Seek by iNaturalist – она помогает узнавать, как называется то или иное растение [2]. Все результаты записывали в «Дневник исследователя».

В селе Акташ было собрано больше всего растений – 23 вида. Среди них полынь Гмелина, Тимофеевка степная, Змееголовник иноземный, Гвоздика пышная и другие. Это в основном степные и сухолюбивые растения, им нравится, когда не слишком влажно и почва каменистая. В селе Чепош было собрано 14 видов: например, Страусник обыкновенный, Орляк сосняковый, Лобазник вязолистный, Смородина черная. Здесь растут влаголюбивые и лесные растения – значит, в этом месте почва более влажная и плодородная, а вокруг много тени от деревьев. В селе Чемал было собрано 12 видов, среди которых Подорожник большой, Донник лекарственный, Люцерна серповидная, Хатьма тюренгенская. Тут встречаются придорожные и теплолюбивые растения – это связано с тем, что место находится в нижней части гор, здесь теплее, а рядом есть дороги и жилье людей.

При сравнении всех трех точек была замечена четкая закономерность. Чем выше и суше место произрастания (как Акташ), тем больше там растений, которые умеют жить в условиях нехватки воды. У них могут быть узкие листья или особые корни. Чем ниже и влажнее (как Чепош), тем чаще встречаются растения, которым нужно много влаги, например, папоротники и травы, растущие в тени. А в местах, где чувствуется влияние человека (как Чемал), появляются растения, которые хорошо растут на нарушенных почвах, – например, подорожник или разные луговые травы. Состав растительности зависит от условий среды [3]. Главным результатом работы стал собранный мною гербарий.

В итоге получается, что растения как будто «рассказывают» о месте, где они растут. По тому, какие виды встречаются в той или иной точке, можно догадаться, какая там почва, насколько влажно, какая погода. Почва, вода и погода вместе создают условия для жизни растений, и поэтому в разных местах растут совершенно разные виды растений. Было показано, что даже на небольшом расстоянии природа может сильно отличаться и причина этому не случайность, а конкретные внешние факторы.

Список литературы

1. Скворцов А.К. Гербарий: пособие по методике и технике. М.: Наука, 1977. 128 с.
2. Приложение Seek by iNaturalist (версия 2026)
3. Березина Н.А., Афанасьева Н.Б. Экология растений: учебное пособие. М.: Академия, 2009. 400 с.

Руководитель: М.М. Абишева, педагог дополнительного образования, БУ ДО «Обл СЮН», г. Омск



Рис. 1. Отбор пробы почвы для исследования.

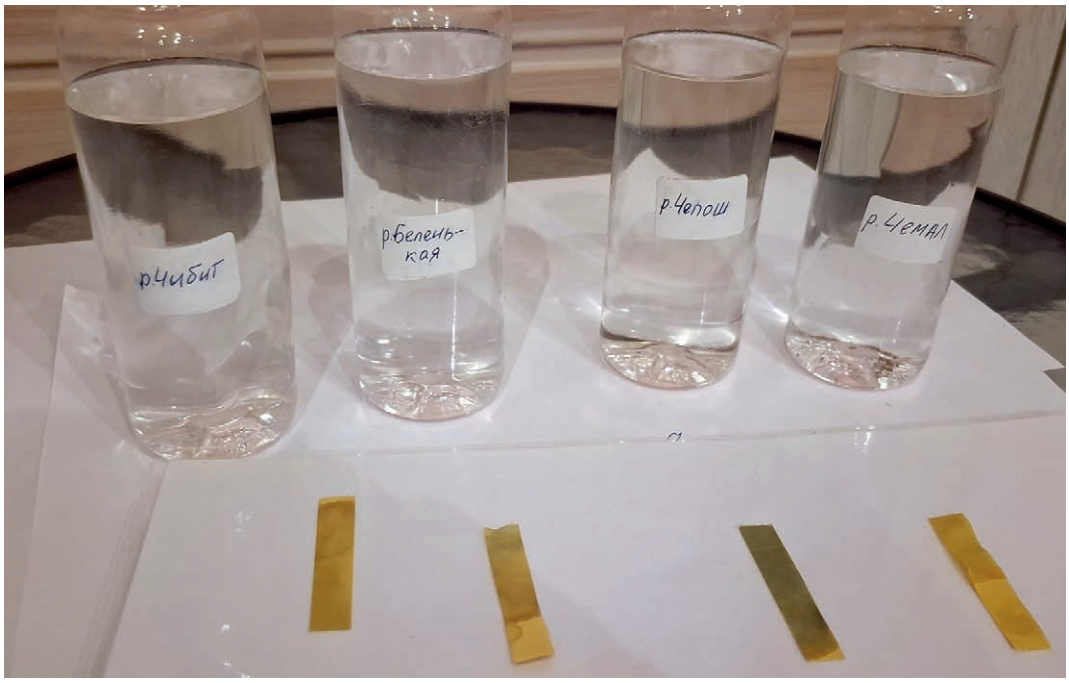


Рис. 2. Измерение уровня кислотности воды с помощью индикаторных pH-полосок.

Изучение морфологии и поведенческих особенностей представителей отряда Ржанкообразные (Charadriiformes) на территории Алтайского края

Д.С. Жуков

10 кл., КГБУ ДО «Алтайский краевой детский экологический центр», г. Барнаул

Изучение видового разнообразия птиц является важным направлением в орнитологических исследованиях. Часто наблюдения орнитологов-любителей используют профессионалы в своей работе, и такие сведения могут представлять научную ценность. Ржанкообразные (Charadriiformes) – массовые птицы различных местообитаний, и их практическое значение велико. Морфологически отряд разнообразен, хотя имеет и общие анатомические черты. В поведении главным связующим звеном является привязанность к водной среде обитания [1]. Многие виды являются охотничьими птицами, другие играют роль естественных регуляторов численности беспозвоночных и мелких позвоночных, истребителей вредителей сельскохозяйственных культур или мусорщиков, утилизирующих отходы [1, 2]. Цель исследовательской работы – изучить морфологию, а также поведенческие особенности представителей отряда Ржанкообразные на территории Алтайского края в период 2021–2025 гг.

В задачи входило: 1) выявить видовой состав и определить морфологические признаки как отдельных представителей отряда Ржанкообразные, так и групп видов, обитающих на территории Алтайского края; 2) определить редкие виды Ржанкообразных, занесенные в Красную книгу Алтайского края; 3) изучить поведение, видовой состав и морфологические особенности представителей отряда Ржанкообразные в различные периоды, включая осеннюю и весеннюю миграцию, гнездовое время, кочевание некоторых видов. Наблюдения проводили в Алтайском крае в 18 районах в осенние, весенние и летние периоды с 2021 по 2025 г. Определение птиц осуществляли с помощью бумажных фотоопределителей [2] и электронных ресурсов (iNaturalist, Птицы России PRO, Птицы Беларуси, Птицы Сибири).

В результате полевых исследований, проведенных на территории Алтайского края, сфотографированы и определены 34 вида птиц отряда Ржанкообразные, которые относятся к 5 семействам: Ржанковые (Charadriidae) – 4 вида; Шилоклювые (Recurvirostridae) – 2 вида; Кулики-сороки (Haematopodidae) – 1 вид; Бекасовые (Scolopacidae) – 18 видов; Чайковые (Laridae) – 9 видов. Из них отмечены 10 представителей отряда Ржанкообразные, занесенных в Красную книгу Алтайского края под различными категориями. Из краснокнижных видов птиц удалось отметить: морского зуйка, шилоклювку, ходулочника, кулика-сороку, большого кроншнепа, мородунку (рис. 1), фифи, черноголового хохотуна, малую крачку и чеграву.

Кроме того, наблюдали травника с флажком и кольцом на разных лапах, он окольцован в Индии и позднее обнаружен нами в окрестностях села Санникова на весенней миграции (рис. 2), а также установлен факт гнездования травника на озере Горьком в окрестностях села Гуселетово. На очистных сооружениях г. Барнаула обнаружен слеток большого улита, что подтверждает гнездование большого улита на прилегающей территории, проведено наблюдение за краснозобиками, среди которых наглядно видны различия в оперенности у этого вида (рис. 3).

В результате проведенных наблюдений были выявлены специфические морфологические признаки и поведенческие особенности у представителей отряда. Для каждого вида составлено детальное описание. В ходе полевой идентификации определены виды с наиболее и наименее выраженными диагностическими признаками, выявлены пары трудноразличимых (схожих) видов, а также выделены ключевые критерии для их точного определения.



Рис. 1. Мородунка.

Список литературы
1. Кучин А.П. Птицы Алтая. Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1976. 232 с.
2. Полевой фотоопределитель птиц Европейской части России, часть 1, 2, М.: Фитон XXI , 2023. 640 с.

Руководитель: Е.Г. Сухоруков, канд. сельхоз. наук, педагог дополнительного образования КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул



Рис. 2. Травник с флажком.



Рис. 3. Краснозобики в разных типах оперения.

Социально-экологическая характеристика придомовых парковочных территорий микрорайона Шлюз Советского района города Новосибирска

Е.Ю. Заруднев

11 кл., МАОУ «Гимназия № 3 в Академгородке», г. Новосибирск

Микрорайон Шлюз был застроен в 1950-х годах, когда количество личного автотранспорта было несопоставимо с современным. Сегодня это приводит к острой проблеме нехватки и несоответствия придомовых парковок действующим экологическим и строительным нормам. Цель исследования – провести социально-экологический анализ десяти парковок, характерных для микрорайона, чтобы оценить их соответствие законодательным требованиям и разработать предложения по улучшению ситуации. Работа является комплексной и находится на стыке нескольких наук.

Основной метод исследования – социально-экологический аудит. Для решения поставленных задач применялись частные методы: анализ нормативной документации, анкетный опрос жителей, метод наблюдения, картирование, расчеты выбросов CO_2, химический анализ, атомно-эмиссионная спектроскопия с индуктивно связанной плазмой, а также метод прогнозирования и моделирования для разработки плана реконструкции.

В результате исследования были изучены требования СанПиН [1], которые условно разделены на общероссийские и региональные. Проведенный мониторинг 10 парковок (рис. 1) выявил, что большинство из них имеют множественные нарушения. На основе анализа был составлен рейтинг парковок по пятибалльной шкале (1 балл за каждый невыявленный критерий) (табл. 1).

Теоретические расчеты выбросов CO_2 проводился по формуле $N(CO_2) = 2{,}35 \times 1000/100 \times X$, где X равен среднему расходу топлива автомобиля в смешанном режиме, основанному на марке и объеме двигателя автомобилей (табл. 2). Попытка обнаружить свинец в снежных пробах методом йодометрии не удалась из-за низкой концентрации вещества. Позже мы выявили содержание некоторых химических элементов в выбросах при помощи атомно-эмиссионной спектроскопии, проведенной в ИГМ СО РАН (табл. 3).

Предложения по устранению нарушений включают перепланировку, озеленение и информирование жильцов через управляющую компанию. Исследование показало, что хотя положение дел не критичное, но почти все парковки микрорайона Шлюз не соответствуют нормам, что свидетельствует о необходимости комплексного и системного подхода к решению данной проблемы.

Таблица 1. Результаты социально-экологического аудита

Адрес парковки	Расстояние от парковки до жилого дома	Запрет на парковку на тротуарах и зеленых зонах	Кол-во парковочных мест по отношению к кол-ву квартир	Время прогрева автомобиля	Запрет на парковку грузовых автомобилей	Итого
Вахтангова, 3 а	1	1	1	1	1	5
Шлюзовая, 4	1	1	0	1	1	4
Тружеников, 7	1	1	0	0	1	3
Русская, 5	0	1	1	0	1	3
Шлюзовая, 22	1	0	1	1	0	3
Сиреневая, 31	0	1	0	0	1	2
Сиреневая, 35	0	1	0	0	1	2
Балтийская, 35	0	1	0	0	1	2
2-я Миргородская, 7	0	0	0	0	1	1
Русская, 13	0	0	0	0	1	1

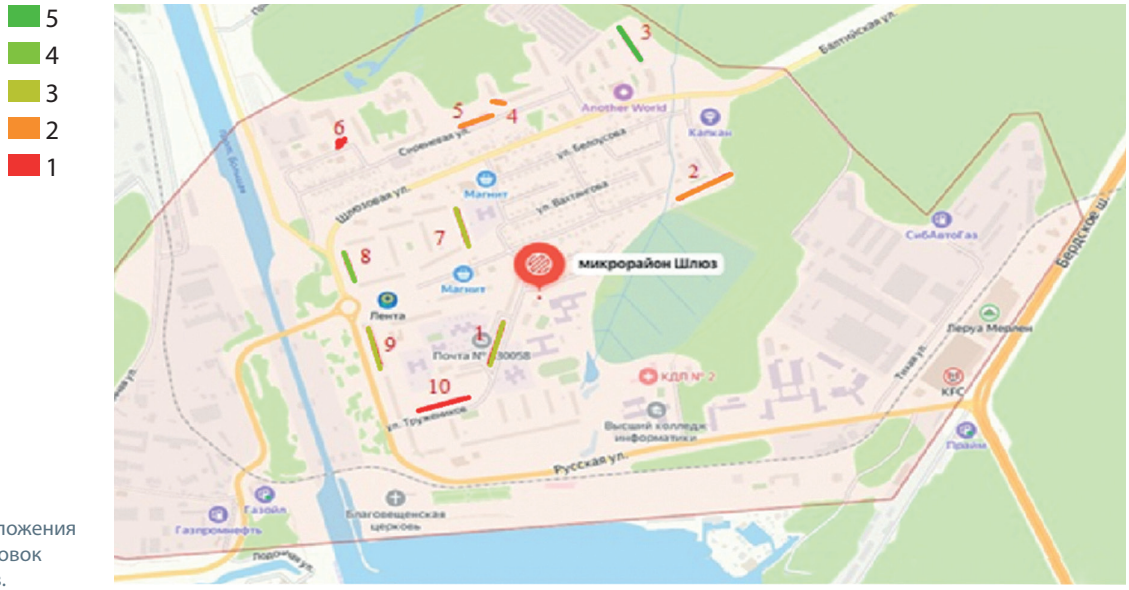


Рис. 1. Карта расположения 10 выбранных парковок микрорайона Шлюз.

Таблица 2. Категории парковок по количеству выбросов

1. Выбросы менее 6 000 г: Шлюзовая, 4 – 5502,82 г
2. Выбросы от 6 000 до 10 000 г: Сиреневая, 35 – 8987,93 г 2-я Миргородская, 7 – 9935,64 г Шлюзовая, 22 – 8282,02 г
3. Выбросы от 1 000 до 14 000 г: Тружеников, 7 – 13 593,07 г Вахтангова, 3 а – 12 662,04 г Русская, 5 – 10 044,03 г Русская, 13 – 13 593,07 г
4. Выбросы более 14 000 г: Балтийская, 35 – 27 313,98 г Сиреневая, 31 – 27 707,23 г

Список литературы

1. Свод правил. Стоянки автомобилей. СП 113.13330.2016 (ред. от 17.09.2019). [Электронный ресурс] URL: https://meganorm.ru/Index2/1/4293747/4293747698.htm (дата обращения: 04.09.2026)

Руководитель: Т.Г. Рубинштейн, канд. ист. наук, тьютер по научной и проектно-исследовательской деятельности МАОУ «Гимназия № 3 в Академгородке», г. Новосибирск

Таблица 3. Сравнение с фоновым загрязнением концентрации химических элементов на парковке (2026)

Элемент	Данные 2026, мг/л	Фоновое загрязнение, мг/л
Al	0.082687	10.82
Ba	0.098	0.014003
Ca	1.859464	8.3
Cu	0.01	0.001886
Fe	0.06325	7.34
K	0.587163	3.54
Li	3.98E-05	0.0046
Mg	0.144005	3.24
Mn	0.007658	0.202
Mo	0.00262	0.00048
Na	11.47899	2.88
P	0.070574	0.172
S	0.680306	0.212
Sr	0.019335	0.039
Zn	0.019832	0.0264

Оценка биологической активности некоторых коммерческих почвогрунтов для выращивания рассады

К.А. Иванова

7 кл., МБОУ «Гимназия № 22», КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул

С наступлением весны начинается активный посев семян и выращивание рассады. Как говорится: какую получишь рассаду, таков и будет урожай. Поэтому садоводы ответственно относятся к выбору подходящего грунта. Особое внимание обращают на состав почвогрунта, его виды. Очень удобно купить уже готовый почвогрунт и при этом важно выбрать правильный. Производители зачастую обещают небывалые урожаи за счет того, что почвогрунт, помимо стандартного набора компонентов, включает в себя биогумус. Это продукт переработки органики дождевыми червями и почвенными бактериями. Содержащаяся в нем микрофлора естественна и полезна для почвы, повышает ее плодородность и улучшает структуру, восстанавливает истощенную землю, благоприятна для развития корневой системы растений. В данном случае речь идет о биологической активности почвы [1].

В связи с этим цель данной работы – изучить биологическую активность некоторых коммерческих почвогрунтов, предлагаемых для выращивания рассады. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: 1) изучить характеристику некоторых почвогрунтов; 2) провести закладку образцов с последующим анализом результатов; 3) определить биологическую активность почвенных микроорганизмов в почвогрунтах разных производителей.

Для проведения исследований брали стерильную тонкую суровую льняную ткань. Разрезали ее на полосы шириной 5 см. Определяли массу каждой полосы. В почвогрунты помещали полосы ткани, полиэтилен с обратной стороны придавливали почвой и разрез засыпали (рис. 1). Через 72 ч ткань извлекали из разреза, отмывали и взвешивали. Потеря массы характеризует интенсивность разложения клетчатки. Для оценки интенсивности разложения клетчатки (% за сезон) использовали шкалу интенсивности [2]. Материалом для работы послужили пробы почвогрунта разных производителей: почвогрунт № 1 – «Авторский почвогрунт БиоМастер», почвогрунт № 2 – «Мечта Ботаника Цветочный», почвогрунт № 3 – «TERRA VITA». Исследование проводили с 10 по 22 февраля 2026 г.

В результате эксперимента мы выявили разницу в весе до закладки ткани и после изъятия из почвы. Можно отметить, что в среднем интенсивность разложения клетчатки составляет менее 10 %. Этот показатель свидетельствует об очень слабой микробиологической активности в соответствии со шкалой оценки биологической активности разложения клетчатки. Максимальный показатель биологической активности составил 13,33 %. Он характерен для почвогрунта № 1 – «Авторский почвогрунт «Универсальный». На втором месте по данному показателю почвогрунт № 3 – «TERRA VITA. Живая земля. Для рассады». В почвогрунте № 2 – «Готовый грунт «Мечта ботаника» процесса разложения клетчатки не наблюдалось вовсе (0 %), так как разница в весе обоих полосок ткани была незначительной.

По результатам исследования на биологическую активность исследуемые почвогрунты можно проранжировать следующим образом (по степени снижения биологической активности): 1) «Авторский почвогрунт «Универсальный»; 2) «TERRA VITA. Живая земля. Для рассады»; 3) «Готовый грунт «Мечта ботаника». Средний показатель интенсивности разложения клетчатки составил 5,57 %, что свидетельствует об очень слабой микробиологической активности почвогрунтов.

Таким образом, максимальный показатель биологической активности почвы составил 13,33 %. Он характерен для почвогрунта № 1 «Авторский почвогрунт «Универсальный». Не наблюдаются процессы разложения клетчатки в почвогрунте № 2 «Готовый грунт «Мечта ботаника». Низкая биологическая активность почвенных микроорганизмов может говорить о недостаточном количестве органического вещества в исследуемых почвогрунтах.

Список литературы

1. Алексеев С.В., Груздева Н.В. Практикум по экологии. М.: АО «МДС», 1996. 189 с.
2. Школьный экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие / Под ред. Ашихминой Т.Я. М.: Академический проект, 2005. 388 с.

Руководитель: Е.И. Окорокова, учитель биологии МБОУ «Гимназия № 22», педагог дополнительного образования КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул



Рис. 1. Закладка аппликаций в почвогрунт.



Рис. 2. Взвешивание аппликаций.

Экологический мониторинг малой горной реки Сараса на основе гидрохимических и биоиндикационных показателей

К.И. Карпова

10 кл., Сарасинская СОШ – филиал МБОУ АСОШ № 5
Алтайского района Алтайского края, с Сараса

Изучение состояния малых горных рек имеет важнейшее значение для сохранения водных ресурсов Алтайского края и Сибири. Река Сараса (длина 37 км, правый приток реки Каменка) относится к типу малых горных рек и имеет уникальное карстовое питание за счет крупных подземных источников, расположенных в долине, сложенной мраморизированными известняками и девонскими красными песчаниками (рис. 1) [1]. Протекая вдоль Старого Чуйского тракта, река испытывает локальное антропогенное воздействие со стороны прилегающих сел (на берегах реки их расположено шесть) и пастбищ. Поскольку сток реки из-за карстового питания реагирует на осадки постепенно, любые резкие биохимические изменения свидетельствуют именно о техногенном прессе. Целью данного исследования стало определение современного экологического и санитарно-химического состояния реки Сараса на основе сочетания биохимического анализа воды и методов биоиндикации донных и растительных сообществ.

Полевые выезды осуществлялись в течение исследовательского сезона. Отбор проб воды и сбор биологического материала проводили на трех контрольных створах наблюдения, охватывающих верхнее, среднее и нижнее течение реки Сараса. В лабораторных условиях, с использованием прибора-солемера (рис. 2), жидкого лакмуса, тест-полосок определяли ключевые экологические параметры: минерализация воды (жесткость), водородный показатель (pH), концентрации веществ-загрязнителей – нитратов, хлора, железа, ртути, свинца. Параллельно на каменистых и илистых субстратах русла проводили качественный сбор гидробионтов (зоо- и фитобентоса) для последующего биоиндикационного анализа качества водной среды. Определение класса качества водной среды осуществляли математически по формуле суммарной значимости индикаторных таксонов беспозвоночных.

В ходе химического анализа установлено, что вода в реке Сараса характеризуется как мягкая с показателями до 250 ppt. Реакция среды на всех участках является нейтральной при значениях pH 7,6–7,8. Присутствие в воде нитратов, хлора, железа, свинца не обнаружено, показатели соответствуют норме.

Высшая водная растительность представлена рдестом блестящим (*Potamogeton lucens*), обильно заселяющим плесы с чистой водой, в то время как на мелководных участках среднего и нижнего течения отмечены очаги зеленых нитчатых водорослей (кладофора (*Cladophora*), улотрикс (*Ulothrix*)). Исследование речной фауны показало, что основу донного населения на каменистых перекатах составляют личинки ручейников (*Trichoptera*) и подёнок (*Ephemeroptera*), а также бокоплавы-гаммарусы (*Gammarus*) и планарии (*Tricladida*) (рис. 3). Присутствие этих организмов-стенобионтов (обитают в условиях устойчивого постоянства среды), крайне чувствительных к дефициту кислорода и токсинам, доказывает высокое качество водной среды. Наличие в реке хариуса (*Thymallus*) также указывает на хороший показатель качества воды, так данная рыба обитает в чистой воде. В прибрежной заиленной зоне встречены ложноконские пиявки (*Haemopis sanguisuga*) и личинки жуков-плавунцов (*Dytiscidae*), регулирующие численность микрофауны. На основе математических расчетов по формуле загрязненности определили, что река Сараса имеет II класс качества водной среды.

В результате проведенного мониторинга можно сделать вывод, что экосистема реки Сараса благодаря мощному подземному карстовому питанию и обилию чувствительных организмов-индикаторов сохраняет высокий потенциал самоочищения и оценивается как стабильная. Выявленные локальные разрастания нитчатых водорослей в среднем и нижнем течениях сигнализируют о поступлении органических веществ с поверхностным стоком, что требует организации дальнейшего экологического контроля за водосборной площадью. Полученные результаты планируется использовать для разработки научно обоснованных рекомендаций по охране экосистемы реки Сараса и составления ее экологического паспорта.



Рис. 1. Река Сараса в среднем течении.

Список литературы
1. Строительство гидроэлектростанции малой мощности в совхозе Пролетарский Алтайского края (на реке Сараса). Проектное задание / Министерство сельского хозяйства СССР, «Сельхозстройпроект», Ростовский-на-Дону филиал. Ростов н/Д, 1946. 1 вкл. л. карт, 45 л. техн. документации.

Руководитель: В.Н. Бердюгина, учитель географии и биологии высшей квалификационной категории, Сарасинская СОШ – филиал МБОУ АСОШ № 5 Алтайского района Алтайского края, с. Сараса



Рис. 2. Определение минерализации воды.



Рис. 3. Ручейники, бокоплавы, личинки подёнок – биоиндикаторы чистой воды.

Оценка зараженности почв Морского сельсовета питиевыми грибами

П.А. Керн

5 кл., МБОУ «Ленинская школа № 47»,
с. Ленинское, Новосибирский район, Новосибирская область

Питиевые грибы (род *Pythium*) – широко распространенная группа почвенных микроорганизмов, многие из которых являются возбудителями опасных заболеваний сельскохозяйственных культур и приводят к значительным потерям урожая. Изучение распространения и активности питиевых грибов – важный элемент обеспечения продовольственной безопасности, так как позволяет прогнозировать и предотвращать вспышки заболеваний растений. Цель – оценить распространение и активность питиевых грибов на территории сельскохозяйственных угодий Морского сельсовета.

Полевые исследования были проведены в осенний период (сентябрь–октябрь 2025 г.) в соответствии с требованиями ГОСТ 28168-89 и агротехническими нормативами, что соответствует оптимальным срокам для оценки развития почвенной инфекции. Отбор проб почвы проводили по диагональной схеме с шагом 30 м на каждом исследуемом поле. В каждой точке отбора было взято 5–10 индивидуальных проб с глубины 0–20 см с соблюдением условий стерильности. Пробы с каждого поля (рис. 1) были объединены в единый образец массой 1 кг для последующего исследования. Для оценки активности питиевых грибов был применен метод биологических ловушек с визуальной оценкой степени обрастания приманки в процентах (рис. 2) [1].

Один из трех образцов почвы с поля № 1 показал слабую зараженность питиевыми грибами. Три образца почвы с поля № 2 и три образца почвы с поля № 3 показали отсутствие зараженности питиевыми грибами (рис. 3).

Полученные результаты станут вкладом в оценку фитопатологической ситуации на территории Морского сельсовета и смогут быть использованы для разработки рекомендаций по защите растений, что способствует обеспечению продовольственной и экологической безопасности.

Список литературы

1. Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я., Кириченко А.А., Мармулева Е.Ю., Гришин В.М., Казакова О.А., Селюк М.П. Фитосанитарная диагностика агроэкосистем: учебно-практическое пособие / под ред. Тороповой Е.Ю. Барнаул, 2017. 210 с.

Руководитель: Е.С. Яркова, мастер производственного обучения МБОУ «Ленинская средняя школа № 47», с. Ленинское, Новосибирский район, Новосибирская область



Рис. 1. Карта расположения изучаемых полей.



Рис. 2. Проведение анализа почвенных образцов с помощью метода биологических ловушек для избирательного выявления питиевых грибов.



Рис. 3. Классификация территории по степени зараженности почвы патогеном.

Сравнительная характеристика фитоценозов северного и южного склонов памятника природы «Лог Арбанак»

А.А. Килина

11 кл., Сарасинская СОШ – филиал МБОУ АСОШ № 5 Алтайского района Алтайского края, с. Сараса

Изучение структуры лесных сообществ в переходных зонах от равнин к горам имеет важнейшее значение для оценки устойчивости предгорных экосистем Сибири. Памятник природы «Лог Арбанак», расположенный в отроге Семинского хребта, в окрестностях села Сараса Алтайского района, характеризуется контрастным рельефом, где ключевым фактором дифференциации биоты выступает экспозиция склонов. Лог имеет западно-восточное направление и его северные и южные склоны получают разное количество солнечного тепла и влаги, что кардинально меняет характеристики расположенных на них лесных массивов. Целью данной работы стало проведение сравнительного анализа сообщества растений на двух противоположных склонах лога Арбанак.

Полевые исследования выполняли в течение исследовательского сезона методом закладки контрольно-опытных пробных площадей на склонах северной и южной экспозиции лога. На каждой площадке проводилось геоботаническое описание, включающее учет видового состава и пространственной ярусной структуры фитоценоза, определение доминирующих лесообразующих пород, а также регистрацию видового разнообразия лесных позвоночных животных. При оценке экологического состояния экосистемы учитывались микроклиматические параметры биотопов, плотность эпифитного мохово-лишайникового покрова как индикатора чистоты воздуха и наличие следов антропогенного воздействия.

В ходе проведенного анализа было установлено, что на более прохладном и влажном северном склоне формируется устойчивый, сомкнутый смешанный лес (рис. 1). Его древесный ярус образован сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris*) и березой повислой (*Betula pendula*) с преобладанием осиново-березовых ассоциаций. Под пологом леса развит густой кустарниковый ярус (черемуха, рябина сибирская, калина) и мощный травяной покров из мезофильных видов (лабазник, бадан толстолистный, медуница). Обилие эпифитных лишайников на стволах деревьев надежно подтверждает экологическую чистоту воздуха под пологом леса. Фаунистический комплекс лесного северного склона тесно связан с его ярусностью и представлен типичными таежными и лесными видами, среди которых обыкновенная белка (*Sciurus vulgaris*), рыжая полевка (*Myodes glareolus*), рябчик (*Tetrastes bonasia*), тетерев (*Lyrurus tetrix*), глухая кукушка (*Cuculus optatus*) и певчий дрозд (*Turdus philomelos*).

Напротив, южный склон характеризуется большей крутизной, скальными выступами и жестким дефицитом влаги (рис. 2). Густого леса здесь нет – господствует разреженное, открытое сосновое редколесье с единичной примесью березы, которое в понижениях рельефа сменяется зарослями кустарников и остепненной горно-луговой растительностью. Из-за отсутствия сомкнутого полога состав лесной фауны здесь обеднен, уступая место обитателям открытых скальных пространств. На южных петрофитных участках зафиксированы редкие виды растений, такие как рододендрон Ледебура (*Rhododendron ledebourii*), тюльпан одноцветковый (*Tulipa uniflora*) и пион гибридный (*Paeonia anomala*). Данный биотоп характеризуется максимальным для предгорий Алтая разнообразием рептилий (5 видов), включая щитомордника (*Gloydius halys*), узорчатого полоза (*Elaphe dione*) и обыкновенную гадюку (*Vipera berus*), а также присутствием редких видов млекопитающих и птиц, в том числе обыкновенной летяги (*Pteromys volans*) и беркута (*Aquila chrysaetos*).



Рис. 1. Смешанный лес северного склона.

Такие млекопитающие, как косуля сибирская (*Capreolus pygargus*), лисица (*Vulpes vulpes*) (рис. 3), заяц-беляк (*Lepus timidus*) оставляют следы своего присутствия (особенно хорошо их можно наблюдать в зимний период) на лесных участках обоих склонов. Это связано с поиском корма, укрытия от опасности, ночлега.

Сравнительное исследование доказывает, что экспозиция рельефа полностью определяет структуру и состав лесной экосистемы «Лога Арбанак». Смешанный лес северного склона является зрелым, экологически благополучным сообществом с высокой сомкнутостью ярусов и богатой лесной фауной. Разреженный лесной массив южного склона находится в экстремальных гидротермических условиях, из-за чего характеризуется меньшим видовым разнообразием типичных лесных обитателей, но выполняет важнейшую природоохранную роль, выступая в качестве экологического резервата для узкоспециализированных петрофитных и редких наскальных видов Алтайского района и Алтайского края.

Полученные результаты формируют надежную основу для ведения долговременного локального мониторинга лесной экосистемы на территории ООПТ «Лог Арбанак».

Руководитель: В.Н. Бердюгина, учитель географии и биологии высшей квалификационной категории, Сарасинская СОШ – филиал МБОУ АСОШ № 5 Алтайского района Алтайского края, с. Сараса



Рис. 2. Южный склон лога.

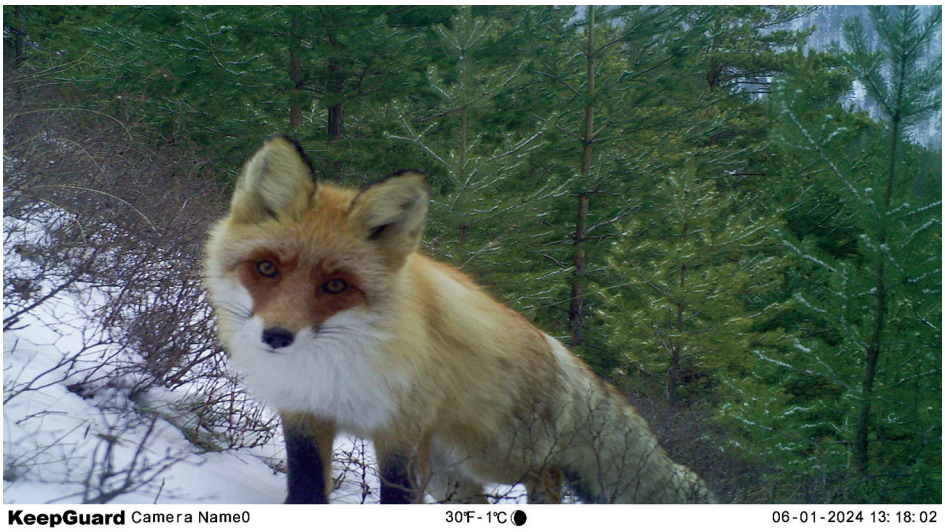


Рис. 3. Обыкновенная лисица.

Оценка экологического состояния пруда Центрального сибирского ботанического сада в Советском районе города Новосибирска при помощи биоиндикации

М.А. Кириллов

7 кл., МБОУ «Лицей № 130 им. академика М.А. Лаврентьева», г. Новосибирск

Пресные водоемы населяют различные виды животных и растений. Некоторые из них могут указывать на качество воды в водоеме. На основе этого построены различные методы биоиндикации. Цель работы – выявление видового состава водных растений и беспозвоночных в пруду ботанического сада Новосибирского Академгородка.

Сбор материала производился в июне 2026 г. во время работы экологического отряда Formica на базе Лицея № 130. Во время исследования водоема учитывали и заносили в полевой дневник все замеченные организмы. Отбор проб производился сачком треугольной формы, которым проводили по воде (или дну) 1 м. Содержимое сачка выкладывалось в заранее подготовленную кювету с водой и разбиралось. Определение найденных животных и растений производили по определителям [1, 2]. Попутно мы измерили глубину водоема: через каждые 10 м с плавающего средства на дно опускали веревку с грузом и отмечали глубину погружения. Одновременно в этих же точках измеряли температуру на поверхности воды и глубине около 25 см.

В ходе исследования мы выяснили, что максимальная глубина пруда ЦСБС – 215 см. По данным измерений был составлен профиль водоема (рис. 1). Максимальная температура на поверхности составила 24,3 °С, а минимальная – 21,3 °С. Максимальная температура на глубине 25 см оказалась 23,5 °С, минимальная – 20,6 °С.

Было определено не менее 36 видов животных и 20 видов растений. Животных распределили по экологическим группам (рис. 2). Растения также распределили по экологическим группам (рис. 3). Для биоиндикации применили метод Пантле–Букка, индекс качества воды по которому составил 2,1, что характеризует пруд как В-мезосапробный (удовлетворительно чистый). Эти данные согласуются с другой оценкой, которую проводили по состоянию ряски.

Список литературы

1. Хейсин Е.М. Определитель пресноводной фауны. М., 1962
2. Чертопруд М. В., Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2022

Руководитель: Т.В. Хабарова, педагог дополнительного образования МАУ ДО ДТД УМ «Юниор», г. Новосибирск

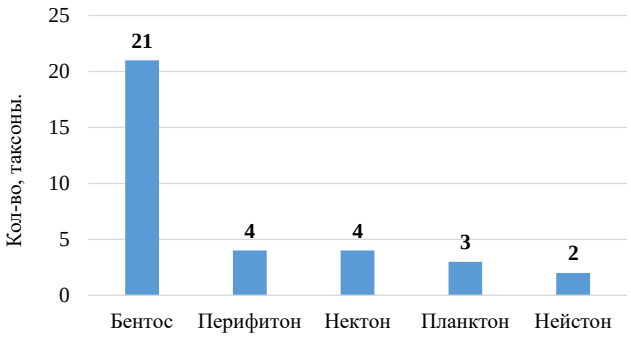


Рис. 2. Экологические группы найденных животных.

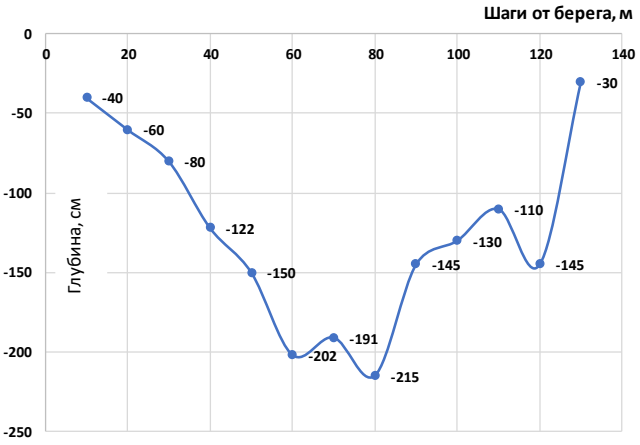


Рис. 1. Профиль водоема.

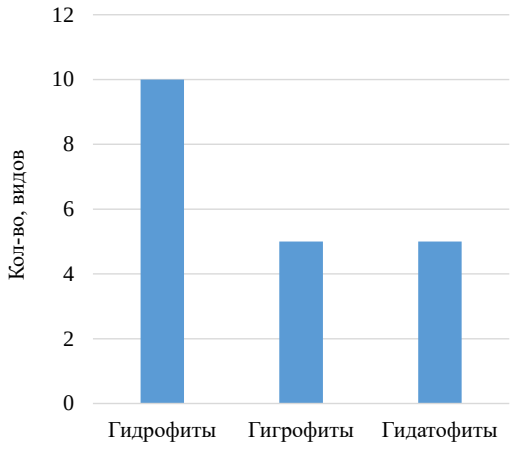


Рис. 3. Экологические группы найденных растений.

Божьи коровки в Советском районе города Новосибирска

С.А. Кириллова

4 кл., МАУ ДО ДТД УМ «Юниор», г. Новосибирск

Божьи коровки (Coccinellidae) – широко распространенное семейство жуков. В России их встречается более 100 видов. Большинство божьих коровок – хищники, но встречаются виды, питающиеся грибами или растениями. Цель работы – определение видового состава божьих коровок в Советском районе г. Новосибирска.

Летом 2026 г. я собирала найденных божьих коровок и определяла их по специальным определителям [1, 2]. В ходе маршрутов по Советскому району г. Новосибирска было найдено 9 видов жуков из семейства Божьих коровок из 8 родов (рис. 1, табл. 1).

Если рассматривать божьих коровок по типу питания, то 8 видов оказалось хищниками, а 1 вид (божья коровка 22 точечная) – микофагом, питающимся мучнистой росой и другими грибками.

Изучением жуков я занимаюсь уже 2 года, поэтому было интересно сравнить полученные результаты за 2 года. В 2026 г. я нашла и определила на 3 вида божьих коровок больше.

Таблица 1. Систематическое положение обнаруженных божьих коровок

	Вид	Род
1.	Коровка изменчивая	Гипподамии
2.	Божья коровка 22 точечная или картофельная коровка	*Psyllobora*
3.	Четырнадцатиточечная коровка	Пропилея
4.	Глазчатая коровка	Анатисы
5.	Хармония изменчивая	Harmonia
6.	Четырнадцатипятнистая коровка	Кальвии
7.	Кальвия пятнадцатикрутчатая	Кальвии
8.	Двухточечная коровка	Адалии
9.	Семиточечная коровка	Коровки

Список литературы

1. Пекин В.П. Атлас: кокцинеллиды Coleoptera, Coccinellidae Урала и юга Западной Сибири: Справочное издание .Челябинск: Челябинский государственный университет, 2024. 138 с.
2. Хабибуллин В.Ф., Муравицкий О.С. Атлас-определитель кокцинеллид (божьих коровок) (Coleoptera: Coccinellidae) и жуков-листоедов (Coleoptera: Chrysomelidae) Башкортостана: учебное пособие. Уфа: РИЦ БашГУ, 2011. 131 с.

Руководитель: Т.В. Хабарова, педагог дополнительного образования МАУ ДО ДТД УМ «Юниор», г. Новосибирск



Рис. 1. Разнообразие божьих коровок.

Исследование очистки почвы, загрязненной нефтепродуктами, методом фиторемедиации на примере фацелии (Phacelia)

А.А. Клевцова, Е.Д. Быкова-Сашко

5 кл., 5 кл., Школа юного натуралиста КГБОУ ДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», г. Красноярск

Загрязнение почв нефтепродуктами представляет серьезную экологическую угрозу, особенно в нефтедобывающих регионах России, включая Красноярский край. Традиционные методы очистки (сжигание, вывоз, химическая обработка) высокозатратны, нарушают почвенный покров и часто лишь перемещают загрязнение. Фиторемедиация предлагает экологически безопасную и экономически выгодную альтернативу [1, 2]. Целью работы было исследовать эффективность очистки почвы, загрязненной различными нефтепродуктами, методом фиторемедиации с использованием растения *Phacelia tanacetifolia* (фацелия пижмолистная).

Эксперимент проводили в лабораторных условиях на базе Красноярского краевого центра «Юннаты» (октябрь–ноябрь 2025 г.). Моделировали загрязнение почвы тремя видами нефтепродуктов: бензин (В1), машинное масло (В2) и моторное масло (В3). В качестве тест-культуры для биоиндикации использовали кресс-салат (*Lepidium sativum*). Оценку эффективности фиторемедиации проводили по всхожести семян кресс-салата до и после выращивания фацелии (рис. 1).

Установлено, что загрязнение бензином оказывает наиболее токсичное действие на тест-культуру (всхожесть составила 50 %). После 24-дневного выращивания фацелии на загрязненных образцах зафиксировано улучшение всхожести кресс-салата на всех вариантах: в В1 – на 30 %, в В2 – на 5 %, в В3 – на 15 %. Зафиксировано восстановление pH почвы с щелочного (7,5) до нейтрального (6,5) после фиторемедиации (рис. 2).

Подтверждена гипотеза о наибольшей эффективности фацелии при очистке почвы от бензина, что объясняется легким фракционным составом данного загрязнителя, делающим его менее токсичным и более доступным для ризосферной деструкции. Фиторемедиация с использованием фацелии – перспективный метод восстановления почв, загрязненных легкими углеводородами, и может быть рекомендована для применения в программах биологической рекультивации [1, 3]. В дальнейшем мы планируем продолжить исследование, чтобы изучить долгосрочные эффекты фиторемедиации, а также оценить влияние различных концентраций загрязнителя и использование агротехнических приемов (внесение удобрений, микробиологических препаратов) для повышения эффективности очистки почв от нефтепродуктов.

Список литературы

1. Терехов А.Г., Котелевцев С.В. Фиторемедиция загрязненных почв: учебное пособие. М.: МГУ, 2010. 128 с.
2. Кузнецова А.С., Ильина Л.П. Влияние нефтяного загрязнения на биологические свойства почвы и их восстановление с помощью растений-фитомелиорантов. *Агрохимия*. 2019. № 5. С. 60–68
3. Турковская О.В., Корчагина О.А. Перспективы использования фиторемедиации для очистки почв от нефтепродуктов в условиях Крайнего Севера. *Экология и промышленность России*. 2020. Т. 24. № 1. С. 34–39

Руководитель: Н.В. Евлампиева, педагог дополнительного образования Красноярского краевого центра «Юннаты», г. Красноярск



Рис. 1. Образцы нефтепродуктов.

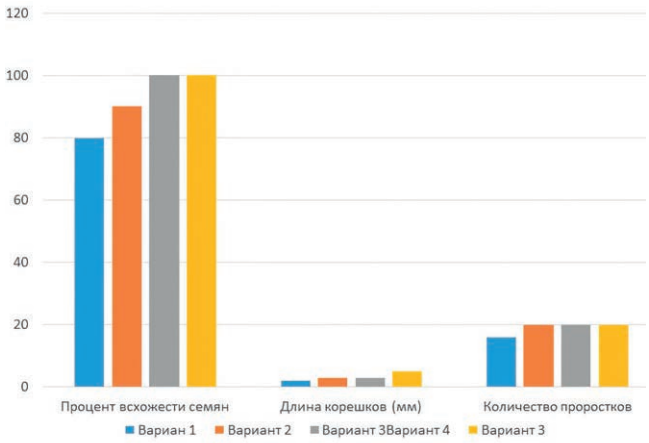


Рис. 2. Оценка всхожести кресс-салата после очистки почвы с помощью фацелии.

Инкубация перепелов породы «Белый Техас» в инкубаторах разного типа

А.Т. Ключникова, И.Д. Рыгин

5 кл., 6 кл., Школа юного натуралиста КГБОУ ДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», г. Красноярск

Разведение перепелов – перспективное направление благодаря высокой продуктивности, спросу на диетическую продукцию и низким стартовым затратам. Яйца перепелов содержат много микроэлементов и витамины группы В, а мясо – диетическое легкоусвояемое блюдо [1]. Целью работы было исследовать условия выведения перепелов в инкубаторах разного типа.

Все эксперименты проводили в Красноярском краевом центре «Юннаты» с октября 2025 г. по май 2026 г. Для проведения эксперимента использовали инкубаторы двух типов: № 1 автоматический, модель EGG INCUBATOR и № 2 полуавтоматический, модель 1622N.

Приобрели яйца перепелов «Белый Техас» от заводчика. Свежесть яиц 2–5 дней. Первый опыт заложили 7 октября 2025 г. В инкубатор 1622N положили 13 яиц, в инкубатор EGG INCUBATOR – 6 яиц. Второй опыт начали 7 февраля 2026 г. Поместили по 6 яиц в каждый инкубатор. В каждом опыте проводили овоскопирование яиц.

Для будущих птенцов изготовили брудер – устройство для местного обогрева молодняка сельскохозяйственной птицы (цыплят, утят и т. п.) в первые недели жизни. Для этого использовали следующие материалы и оборудование: коробка из плотного картона (70×40×40 см), лампа накаливания с регулятором температуры, коврик для обогрева (электрический), термометр, пеленка, поилка, кормушка. В первом опыте нам удалось вывести только одного перепелёнка (рис. 1), во втором опыте – 8 птенцов (рис. 2).



Рис. 1. Появление перепелёнка (фото автора).



Рис. 2. Перепелята в брудере (фото автора).

В ходе работы установлено, что наилучший результат получили с помощью инкубатора № 1 (автоматическая модель EGG INCUBATOR), где в первом опыте появился 1 цыпленок (16 % от всего числа заложенных яиц в данный инкубатор), во втором опыте в этом инкубаторе вывелось 5 перепелят (83 % от количества яиц, заложенных в данный инкубатор). В инкубаторе № 2 (модель 1622N, полуавтоматический) вывелось всего 3 цыпленка (50 %) (рис. 3).

Таким образом, инкубатор № 1 (модель EGG INCUBATOR) более эффективен для выведения перепелят, чем инкубатор 1622N.

Список литературы

1. Сухов А.Н., Калашян О.В. Исследование процесса инкубации перепелиных яиц в домашних условиях. Текст: непосредственный. *Юный ученый*. 2018. № 1.1 (15.1). С. 75–77. URL: https://moluch.ru/young/archive/15/1170

Руководители: Н.В. Евлампиева, Л.И. Редькина, педагоги дополнительного образования Красноярского краевого центра «Юннаты», г. Красноярск



Рис. 3. Взрослый перепел породы Белый Техас (фото автора).

Изучение видового состава и анализ структуры комплекса грибов-дендротрофов на территории Центрального района города Барнаула

В.А. Коваль

6 кл., МБОУ «Гимназия № 22», КГБУДО АКДЭЦ, г. Барнаул

Грибы являются особыми организмами, которые нельзя отнести ни к растениям, ни к животным. Их выделяют в отдельное царство, так как они имеют свои характерные признаки. Грибы широко распространены в лесных зонах и имеют большое значение как в биологическом круговороте веществ, так и в почвообразовании. Многие из грибов развиваются на деревьях и кустарниках. Эта группа получила название дендротрофы, или грибы-паразиты. Они паразитируют на живых растениях, но могут также разрушать мертвую древесину или древесный опад. Грибы-паразиты активно распространяются не только в лесу, но и в городской среде, где растения испытывают большую антропогенную нагрузку [1]. В связи с этим цель работы – определить видовой состав и проанализировать структуру комплекса грибов-дендротрофов г. Барнаула. Для выполнения цели были поставлены следующие задачи: 1) изучить видовой состав грибов; 2) выяснить, какие деревья чаще поражаются грибами и какими в большей степени; 3) изучить влияние местопроизрастания деревьев на уязвимость их к грибам-паразитам.

Материалом для исследования послужили грибы-паразиты, собранные в период с сентября по ноябрь 2025 г. на территории Центрального района г. Барнаула (рис. 1). Сбор материала проводился непосредственно с деревьев, при этом учитывались следующие параметры: порода дерева, его состояние, встречаемость каждого из собранных видов грибов в данном районе. При сборе грибов фиксировались поврежденные деревья, части растения, высота произрастания плодового тела. Всего было обследовано 58 деревьев. На 9 из них были обнаружены плодовые тела грибов-паразитов, что составило 16 % от общего количества обследованных деревьев.

В ходе работы выяснили, что наибольшее количество грибов-дендротрофов обнаружено на стволах деревьев на высоте до 1,5 м над поверхностью земли. Данный факт можно объяснить повышенным требованием к увлажнению, так как оно является важным фактором для развития грибов [2]. Всего было обнаружено 11 плодовых тел. После определения их видовой принадлежности выяснилось, что найденные грибы относятся к следующим видам: настоящий трутовик (рис. 2), трутовик окаймленный, трутовик лакированный, сосновая губка, дедалеопсис трехцветный (рис. 3). Данные представители грибов являются достаточно распространенными на территории Алтайского края [3]. Наибольший процент встречаемости среди всех грибов характерен для трутовика обыкновенного и составляет 72 %.

Плодовые тела грибов были найдены как на мертвой древесине, так и на живой – без явных признаков поражения. Большая часть грибов была обнаружена на лиственных породах деревьев – 54 %. Выявленные дереворазрушающие грибы имеют крупные плодовые тела, наличие которых свидетельствует о гнили в корнях или стволах. Данные плодовые тела являются диагностическим признаком возбудителя, который вызывает заболевание – гнили древесины. Это заболевание вызывает изменения физических, химических, механических свойств древесины, что приводит к угнетению роста дерева. Тип очагов болезней диффузный, пораженные деревья располагаются рассеянно.

Таким образом, оценка санитарного состояния древесных растений на территории Центрального района г. Барнаула показала, что 44 % пораженных грибами-дендротрофами деревьев были без признаков ослабления, 22 % – усыхающие деревья, 22 % – бурелом и 11 % – ветровал.



Рис. 1. Развитие гриба-паразита на дереве из зеленых насаждений в городе.



Рис. 2. Трутовик настоящий.

Список литературы
1. Алексеев С.В., Груздева Н.В. Практикум по экологии. М.: АО «МДС», 1996. 189 с.
2. Вершинин В.Л. Экология города. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. 88 с.
3. Марков В.М. Руководство по определению шляпочных трутовиков. Ижевск: Удмуртский гос. ун-т, 1989. 42 с.

Руководитель: Е.И. Окорокова, учитель биологии МБОУ «Гимназия № 22», педагог дополнительного образования КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул



Рис. 3. Дедалеопсис трехцветный.

Применение настоя корок апельсина в борьбе с вредителями комнатных растений

М.Д. Колмаков

5 кл., БОУ г. Омска «Гимназия 118», г. Омск

Среди причин появления вредителей комнатных растений следует указать землю, в которой находятся личинки или сами вредители (клещи), комнатные растения из магазина, покупные букеты цветов, перепады температуры и влажность воздуха, стимулирующие развитие покоящихся яиц в земле. Кожура апельсина и мандарина содержит антиоксиданты и органические кислоты, которые оказывают благоприятное воздействие на растения, защищая их от заболеваний и вредителей [1], а способ обработки растительными настоями называется биологическим [2]. Цель исследования – оценить эффективность использования настоя корок апельсина как биологический метод борьбы с вредителями комнатных растений.

В своем исследовании мы использовали поиск, анализ, синтез и обобщение информации, полученной из интернета, справочных и научных материалов; наблюдение за объектом исследования; сам эксперимент. Для эксперимента по обработке растений приготовили настой апельсиновых корок. Для этого свежую кожуру с 2 кг апельсинов залили 3 л теплой воды и настаивали 4 дня. Затем готовый раствор процедили и добавили 1/4 стакана моющего средства «Капля», чтобы настой корок прилипал к поверхности растения. Растения обрабатывали, обрызгивая листья и стебель (рис. 1). Обработку проводили с 9:00 утра каждые 7 дней.

Свой эксперимент начали проводить в ноябре 2025 г. Это время, когда убраны растения, выращиваемые в открытом грунте, и они были занесены в теплицу. В теплице растения были осмотрены на наличие вредителей. Осмотр показал, что на павловском лимоне и инжире присутствовал мучнистый червец, на розах – паутинный клещ, на гибискусе, герани, колеусе и клеродендруме Томпсона – белокрылка. Результаты обработки растений настоем корок апельсина представлены в табл. 1.

Обработка растений настоем корок апельсина уничтожает вредителей в теплице, таких как белокрылку, мучнистого червеца, паутинного клеща. Однако следует учитывать, что однократное применение не дает стойкого результата. При применении настоя апельсиновых корок необходимо соблюдать осторожность, так как некоторые виды растений отрицательно реагируют на эфирные масла в больших дозах. Растительные препараты из апельсинов могут использоваться не только для борьбы с насекомыми-вредителями, но и для профилактики заболеваний, улучшения роста растений, повышения иммунитета и защиты от неблагоприятных погодных условий.

Таблица 1. Реакция вредителей на обработку растений настоем корок апельсина в ходе эксперимента

Дата обработки	Вредители	Результат
5 ноября	Белокрылка, мучнистый червец, паутинный клещ	Эффекта не наблюдали
12 ноября	Белокрылка, мучнистый червец, паутинный клещ	Эффекта не наблюдали
19 ноября	Белокрылка, мучнистый червец, паутинный клещ	На гибискусе белокрылки не обнаружено, на других растениях ее кол-во уменьшилось. По другим вредителям эффекта не наблюдали
26 ноября	Белокрылка	Встречается редко, практически нет.
	Мучнистый червец	Количество заметно уменьшилось.
	Паутинный клещ	На розах не обнаружен
2 декабря	Белокрылка	Растения без вредителя.
	Мучнистый червец	На листьях червеца нет, остался только на стебле.
	Паутинный клещ	Вредитель не обнаружен
10 декабря	Мучнистый червец	Растения без присутствия вредителя

Список литературы

1. Народные средства от вредителей сада. Садовод и Огородник. № 6 (25.03.2025). ООО «Издательский дом «ТОЛОКА» [Электронный ресурс] URL: https://pressa.ru/ru/reader/#/magazines/sadovod-i-ogorodnik/issues/06-2025/pages/9/ (дата обращения – 11.09.2026)
2. Кизима Г.А. Сад и огород без болезней и вредителей. Как защитить, но не травить. М.: Эксмо, 2018. 167 с.

Руководитель: М.В. Ульянова, педагог дополнительного образования БОУ г. Омска «Гимназия 118», г. Омск



Рис. 1. Обработка растений настоем корок апельсина.

Видовой состав рыб эвтрофного озера Мочище в Сузунском районе Новосибирской области

В.Е. Купин

Лаборатория экологического воспитания ИЦиГ СО РАН, 8 кл., МАОУ города Новосибирска «Образовательный центр – гимназия № 6 «Горностай», г. Новосибирск

В Новосибирской области водоемы озерного типа, как правило, эвтрофного типа. В них активно протекает процесс эвтрофикации. В мелководных водоемах зимой часто случаются заморы. Известно, что содержание кислорода является лимитирующим фактором, определяющим видовой состав рыб в водоеме. Озеро Мочище (рис. 1) расположено на севере Сузунского района НСО. Озеро замкнутое, бессточное, уровень воды поддерживается грунтовыми водами и стоком воды во время ливневых осадков и таяния снега. Согласно классификации [1] озеро Мочище относится к эвтрофному типу, ближе к дистрофному. В летний период вода окрашивается в оттенки зеленого цвета за счет активного размножения фитопланктона. У местного населения озеро перестало пользоваться популярностью как источник рыбы и рекреации из-за топких и зарастающих берегов.

Цель исследования – выявить наличие рыб в водоеме и их видовой состав. Для отлова рыбы использовали следующие приспособления: мордушка, поплавковая удочка, рыболовный подсачек. До вида отловленные экземпляры рыб определяли, используя справочные пособия [2, 3]. Работа выполнена с 15 июля по 27 июля 2026 г. в составе учебно-исследовательского отряда ЛЭВ ИЦиГ СО РАН.

В результате использования рыболовных средств было выловлено 3 вида рыб: карась серебряный (*Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1782)), вьюн Никольского (*Misgurnus nikolskyi* (Vasil'eva, 2001), головешка-ротан (*Perccottus glenii* (Dybowski, 1877)). Все три вида являются интродуцентами из Амурской области [3, 6]. Караси были выловлены удочкой и при помощи мордушки, ротан попал в мордушку в погоне за вьюном (рис. 2). Экземпляры вьюна были отловлены подсачеком в литеральной зоне озера. Все три вида рыб исключительно адаптированы к недостатку кислорода в воде. Так, карась при экстремальном понижении уровня воды и кислорода может впадать в состояние близкое к анабиозу, зарываясь в ил. Кроме того, он может переключать метаболизм в режим экономии кислорода [4]. Вьюн Никольского имеет кишечное дыхание, может зарываться в ил при неблагоприятных условиях [5]. Головешка-ротан может вмерзать в лед или закапываться в ил, впадая в анабиоз [6].

Таким образом, в озере Мочище имеются условия, которые ограничивают существование большого разнообразия видов рыб: мелководность (глубина водоема до 1 м), отсутствие кислорода в бентальной зоне (0,4 мг/л), весь кислород содержится в верхнем слое воды (12,6 мг/л); мелководность озера способствует его промерзанию до дна в зимний период. В таких условиях могут обитать только самые адаптированные к недостатку кислорода виды рыб, такие как головешка-ротан, серебряный карась и вьюн Никольского.

Список литературы

1. Садчиков А.П., Кудряшов М.Я. Гидроботаника: прибрежно-водная растительность. М.: Юрайт, 2026. 255 с.
2. Веселов Е.А. Определитель пресноводных рыб фауны СССР, Пособие для учителей. М.: Просвещение, 1977. 238 с.
3. Кофман М.В. Озёра, болота, пруды и лужи и их обитатели: учебное пособие (серия «Жизнь в воде»). М.: Муравей, 1996. 272 с.
4. Fagernes C.E. et al. Extreme anoxia tolerance in crucian carp and goldfish through neofunctionalization of duplicated genes creating a new ethanol-producing pyruvate decarboxylase pathway // Sci Rep 7, 7884 (2017). URL: https://doi.org/10.1038/s41598-017-07385-4 (Дата обращения – 11.09.2026)
5. Никольский А.М. Чем дышит вьюн? Занимательная зоология. Л.: Время, 1929. URL: https://www.activestudy.info/chem-dyshit-vyun (Дата обращения – 10.09.2026)
6. Зотова Н.Ю. Ротан-головешка. Газета «Биология». №40/2004. URL: https://bio.1sept.ru/view_article.php?ID=200404001 (Дата обращения – 11.09.2026)

Руководитель: С.О. Батурин, канд. биол. наук, науч. сотрудник ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск



Рис. 1. Озеро Мочище в Сузунском районе Новосибирской области.



Рис. 2. Головешка-ротан, заглотивший вьюна Никольского.

Грибы-ксилотрофы на деревьях в поселке Синий Утёс и его окрестностях

Ф.А. Куриков

5 кл., Областное государственное автономное общеобразовательное учреждение «Лицей им. И.В. Авдзейко», пос. Синий Утёс, Томский район, Томская область

Все неоднократно видели, что на некоторых деревьях и пнях образуются замысловатые выросты. Это грибы, которые развиваются на мертвой или живой, но ослабленной древесине. Эти грибы называют разрушителями древесины (ксилотрофы, сапротрофы). Они выполняют важную роль в природе, перерабатывая мертвую древесину и возвращая в почву питательные элементы [1]. Мы поставили цель изучить разнообразие древоразрушающих грибов в нашей местности и выявить их экологическое значение.

Материалом для исследования стали грибы-ксилотрофы, произрастающие на разных породах деревьев. Исследование проводилось в двух биотопах: на территории детского сада пос. Синий Утёс Томского района Томской области и прилегающего к нему участка смешанного леса на склоне Утёсовской горы. На первом участке обследовали грибы, растущие на пнях берез, ранеток, черемух, лиственниц, а также на живых деревьях – березах, лиственницах, соснах. На участке смешанного леса присутствие ксилотрофов выявляли на доминирующих древесных породах, таких как осины, сосны, березы. Исследование проводили в августе 2026 г. маршрутным методом. Обнаруженные грибы фиксировали с помощью фотосъемки, собирали образцы грибов для определения и коллекции. Определение образцов грибов до вида проводили в камеральных условиях с помощью справочных пособий [1–3]. Для достоверности определения воспользовались консультацией Сергея Ивановича Гашкова, к.б.н., доцента кафедры экологии, природопользования и экологической инженерии НИ БИ ТГУ. После определения видов грибов-ксилотрофов мы их оформили в коллекцию. Экологическую роль обнаруженных грибов-ксилотрофов выявляли при помощи электронных источников в интернете [1–3].

В результате обследования территорий мы выявили 15 видов грибов-ксилотрофов, среди которых можно выделить две экологические группы: грибы-паразиты, поражающие живые деревья, и грибы смешанного действия, проявляющие себя как сапротрофы и паразиты одновременно. К грибам-паразитам мы отнесли следующие виды:

1. Березовая губка – *Piptoporus betulinus*
2. Березовый гриб чага – *Inonotus obliguus*
3. Трутовик ложный осиновый – *Phellinus tremulae*
4. Трутовик серно-желтый – *Laetiporus sulphureus* (рис. 1, *а*)
5. Трутовик Швейница – *Phaeolus Schweinitzii*

К грибам смешанного действия мы отнесли 10 видов. Эти грибы «работают» как санитары леса, что приносит пользу в поддержании плодородия почвы леса, и как паразиты, поселяющиеся на больных и ослабленных деревьях. Как паразиты, они приносят вред для отдельного дерева, но для биоценоза они приносят пользу, разрушая больные растения, оздоровляя лес. Список грибов смешанной роли в жизни леса:

1. Трутовик настоящий – *Fomes fomtntarias*
2. Трутовик окаймленный – *Fomitopsis pincola*
3. Трутовик плоский – *Ganoderma applannatum*
4. Трутовик разноцветный – *Trametes versicolor* (рис. 1, *б*)
5. Трутовик трехцветный – *Daedaleopsis tricolor*
6. Крепидот мягкий – *Grepidotus mollis*
7. Трутовик жестковолосистый – *Trametes hirsute* (рис. 1, *в*)
8. Стериум бархатисто-коричневый – *Stereum osterea*
9. Трутовик горбатый – *Trametes gibbosa*
10. Трутовик Трога – *Trametes Trogii*

В процессе исследования мы выяснили, что на мертвой древесине может поселяться одновременно несколько видов грибов-ксилотрофов, постепенно разрушая ее для образования в дальнейшем перегноя.

Список литературы

1. Грибы России. [Электронный ресурс] – URL: Ecosystema.ru (Дата обращения – 20.08.2026)
2. Грибы Сибири [Электронный ресурс] – URL: https://mycology.su/?fbclid=IwAR1AihjThQG4TnTBIXRUYB-DyYu-5O1VE1dqMgvLCijofliCBuHNL7YTJgQ(Дата обращения – 20.08.2026)
3. Грибы Трутовики. [Электронный ресурс] – URL: Wikigrib.ru (Дата обращения – 18.08.2026)

Руководитель: Л.С. Мочалова, учитель химии и биологии ОГАОУ «Лицей им. И.В. Авдзейко», пос. Синий Утёс



Рис. 1. Грибы-ксилотрофы на пнях территории детского сада: *а* – трутовик серно-желтый (*Laetiporus sulphureus*) на пне черемухи Маака; *б* – трутовик разноцветный (*Trametes versicolor*) на пне яблони (ранетки); *в* – трутовик жестковолосистый (*Trametes hirsuta*) на пне лиственницы сибирской.

Влияние стратификации на всхожесть семян и введение в культуру *in vitro* лаванды узколистной (*Lavandula angustifolia* Mill.)

С.С. Лебедев

9 кл., МБОУ «Биотехнологический лицей № 21»,
Новосибирская область, р.п. Кольцово

Оптимизация проращивания семян является ключевым этапом в получении стабильного урожая. Лаванда – ценная культура своими декоративными, ароматическими и лекарственными свойствами, требующая особого подхода из-за длительного периода покоя. Стратификация – процесс предпосевной обработки, имитирующий естественные зимние условия, значительно повышающий всхожесть и равномерность прорастания семян [1]. Для масштабного и контролируемого размножения перспективных форм лаванды применяют методы биотехнологии, в частности микроклонирование в культуре *in vitro*. Этот метод сохраняет наследственные признаки, дает большое количество генетически однородных и свободных от патогенов растений в кратчайшие сроки. Сочетание стратификации с микроклонированием открывает новые перспективы для селекции и интенсивного выращивания лаванды [2]. Цель работы – оценка влияния стратификации семян лаванды и определение наиболее эффективного метода стратификации, с последующим введением в культуру *in vitro* полученного материала.

Эксперименты по стратификации проводились в двух повторностях. В первом эксперименте для холодной стратификации были взяты семена лаванды сортов Вознесенская 34 и Синеглазка. Семена находились между влажными ватными дисками в закрытой емкости и поставлены в холодильник на одну неделю при температуре 5 °С. Во втором эксперименте были взяты семена лаванды Вознесенской 34 и Южанки. Материал стратифицировался во влажном песке в холодильнике при температуре 5 °С две недели. После прорастания семян ростки были помещены для дальнейшего роста в условия агромодуля, где поддерживались температура от 20 до 23 °С и постоянная влажность около 80 %. В условиях агромодуля растения выращивали методом гидропоники [3].

Эксперименты по горячей стратификации проводились в условиях агробиомодуля. В первом эксперименте были взяты семена лаванды узколистной сортов Синеглазка и Вознесенская 34. При посадке в пролитую горячей водой (70 °С) почву были посажены семена: слегка придавлены в почву, не заглублены. Сверху на семена насыпан агроперлит. Во втором эксперименте для горячей стратификации были взяты семена лаванды узколистной сортов Вознесенская 34 и Южанка. При посадке в пролитую горячей водой (70 °С) почву были высажены семена, слегка придавлены в почву, но не заглублены. Сверху на семена насыпан агроперлит.

Для микроклонирования лаванды узколистной был использован материал, который получился в ходе экспериментов по стратификации. Брали в качестве эксплантов верхушечные и пазушные почки. Материал стерилизовали по следующей схеме: погружали микрочеренки в 20 % доместос на 30 мин, затем промывали 3 раза в стерильной дистиллированной воде. После помещали в 70 % спирт на 40 с. Полученный стерильный материал помещали на питательные среды Мурасиге и Скуга с содержанием регуляторов роста БАП 1 мг/л и НУК 1 мг/л, БАП 1 мг/л. На каждый вариант питательной среды было посажено по 3 экспланта сорта Синеглазки и по 4 экспланта сорта Вознесенской 34.

В ходе первого эксперимента по стратификации семян лаванды наилучший результат получен при холодовой стратификации, всхожесть составила 13 % от посаженных семян по сравнению с контрольной группой, где всхожесть – 6 % (рис. 1). В группе семян с горячей стратификацией получилась всхожесть семян 11 %.

Во втором эксперименте по стратификации лаванды сортов Южанка и Вознесенская 34 наилучший результат показала холодная стратификация — 30 % всхожести, что вдвое выше контрольной группы (15 %) (рис. 2). При горячей стратификации результат составил 20 %. Сорт Вознесенская 34 во всех группах продемонстрировал лучшую всхожесть, чем Южанка.

После выгонки семян в условиях агромодуля растения лаванды узколистной сорта Вознесенская 34 были высажены в открытый грунт. Цветение наблюдалось уже в августе этого года, хотя в обычных условиях лаванда зацветает только на второй год после прорастания. При введении в культуру *in vitro* поверхностный метод стерилизации продемонстрировал высокую эффективность при работе с эксплантами, достигнутый уровень стерильности составил 75 %.

Совокупность примененных методов (холодовая стратификация, использование агромодуля и поверхностная стерилизация) формирует работоспособный комплекс агротехнических и биотехнологических приемов, способствующих повышению эффективности культивирования лаванды.

Список литературы

1. Сачивко Т.В., Блохин А.А. Различные способы стратификации лаванды узколистной. Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. Горки: БГСХА. 2025. С. 275–277
2. Бабанина С.С., Егорова Н.А., Якимова О.В., Коваленко М.С. Адаптация к условиям *ex vitro* микрорастений *Lavandulla Angustifolia Mill.* при длительном размножении *in vitro*. *Вестник Казанского ГАУ*. 2023. Т. 71. № 3
3. Егорова Н.А. Влияние состава питательной среды на микроразмножение лаванды *in vitro*. *Известия Самарского научного центра РАН*. 2013. Т. 15. № 3 С. 1601–1065

Руководитель: Л.А. Несмелова, педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории МБОУ «Биотехнологический лицей № 21», р.п. Кольцово

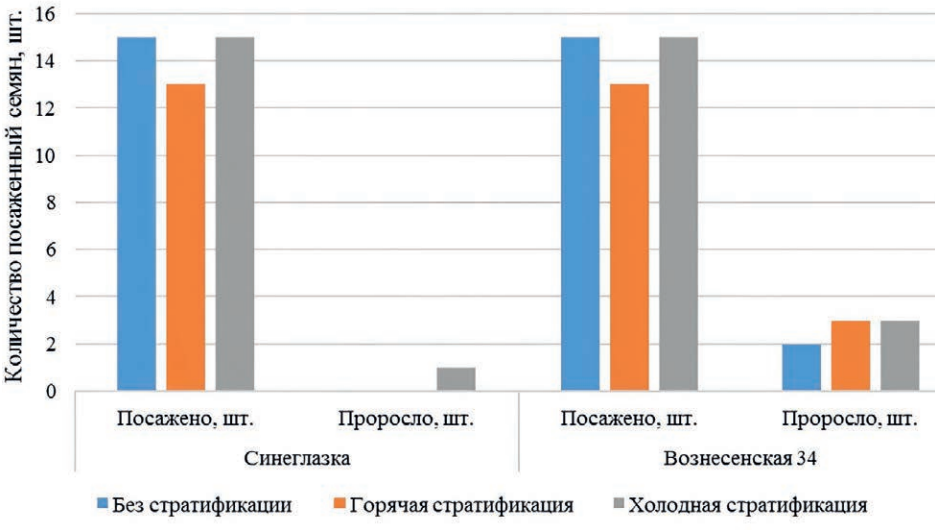


Рис. 1. Результаты первого эксперимента со стратификацией семян.

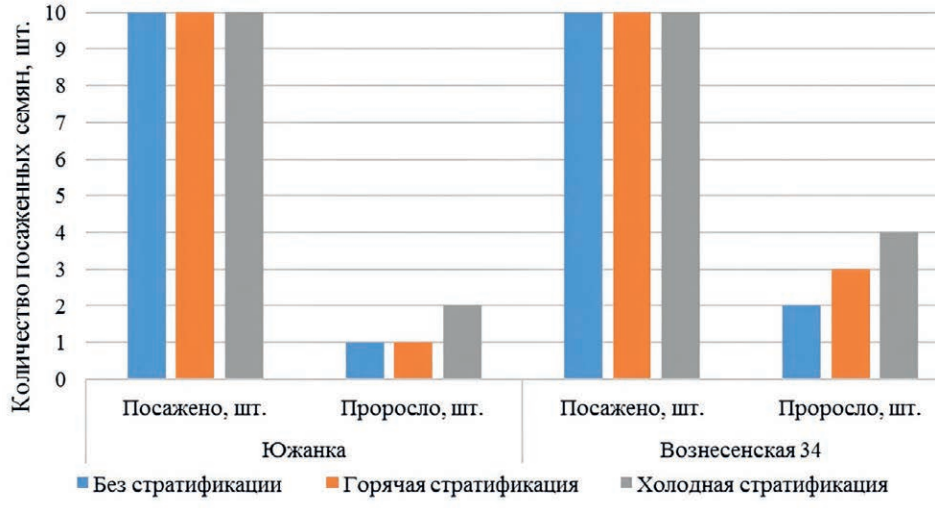


Рис. 2. Результаты второго эксперимета со стратификацией семян.

Изучение уровня запыленности атмосферного воздуха в микрорайоне Южный города Искитима

Е.А. Лукичев

4 кл., МАОУ СОШ № 9 г. Искитима, г. Искитим

Город Искитим – промышленный город в Новосибирской области, один из крупнейших центров цементной промышленности в Сибирском округе. Город Искитим, единственный в Новосибирской области, вошел в федеральный проект «Чистый воздух» в целях снижения выбросов опасных загрязняющих веществ в воздух. Цель исследования – определить уровень запыленности атмосферного воздуха в микрорайоне Южный города Искитима.

Мы сделали предположение, что основным источником повышенной запыленности атмосферного воздуха в районе нашего двора являются транспортные средства.

В начале нашего исследования мы провели практические эксперименты по оценке состояния запыленности воздуха по накопленной пыли на листве деревьев, растущих в микрорайоне Южный города Искитима. На втором этапе мы обратились в комплексную лабораторию по мониторингу окружающей среды г. Искитима ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» для помощи в проведении исследования уровня запыленности воздуха методом отбора проб в целях измерения массовой концентрации взвешенных веществ (пыли) в атмосферном воздухе с применением пробоотборного устройства (аспиратор воздуха автоматический АВА 1).

Метод измерения основан на улавливании пробоотборным устройством взвешенных частиц пыли из атмосферного воздуха на предварительно взвешенные фильтры из специальной ткани в течение 30 мин и последующим взвешиванием данных фильтров с целью определения изменения их массы и расчета значения концентрации, выраженной в мг/м^3, как отношения массы осевшей на фильтре пыли к объему воздуха отобранной пробы [1] (рис. 1).

Мы трижды провели отбор проб воздуха в трех точках (рис. 2) при одинаковых метеорологических условиях, что позволило нам убедиться, что мы пришли к корректным выводам. После в комплексной лаборатории по мониторингу окружающей среды г. Искитима ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» мы провели взвешивание фильтров и определили изменение их массы и провели расчет концентрации пыли в воздухе (рис. 3).

Степень загрязнения оценивается при сравнении фактических концентраций с предельно допустимой концентрацией (ПДК), которая в течение жизни не оказывает неблагоприятного воздействия на жизнедеятельность людей в настоящем и будущем, не ухудшает его самочувствие [2].

В результате нашего исследования мы сделали предварительные выводы, что чем ближе к дороге мы собирали листву, тем больше на ней пыли. Подтвердили гипотезу, что транспорт является основным источником повышенной запыленности воздуха в микрорайоне Южном города Искитима.

Для улучшения качества атмосферного воздуха требуется посадка газонов, кустарников и деревьев, которые задерживают пыль и загрязняющие вещества. Для снижения выбросов в атмосферу необходимо ограничить движение транзитного транспорта через город.

Практическая значимость заключается в привлечении внимания жителей города Искитима к проблеме загрязнения атмосферного воздуха и популяризации участия в федеральном проекте «Чистый воздух» в целях снижения выбросов опасных загрязняющих веществ в воздух.

Список литературы

1. Руководящий документ РД 52.04.893 – 2020. Массовая концентрация взвешенных веществ в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений гравиметрическим методом. СПб.: Росгидромет, 2020
2. ГН 2.1.6.3492-17 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений» М.: Минздрав, 2017

Руководитель: Е.Н. Карачёва, учитель МАОУ СОШ № 9 г. Искитима, г. Искитим



Рис. 1. Пробоотборное устройство «Аспиратор-АВА-1» для улавливания взвешенных частиц пыли из атмосферного воздуха.

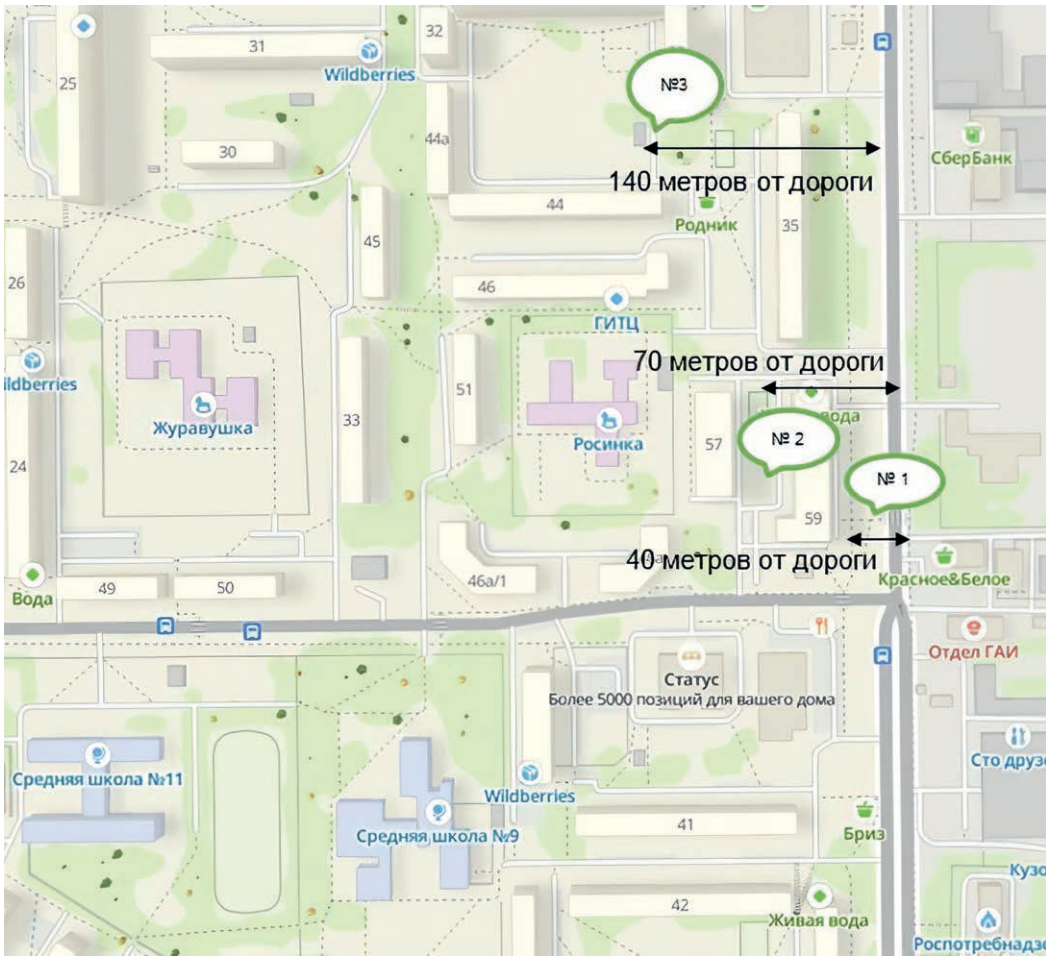


Рис. 2. Карта-схема мест отбора проб воздуха в микрорайоне Южный города Искитима.

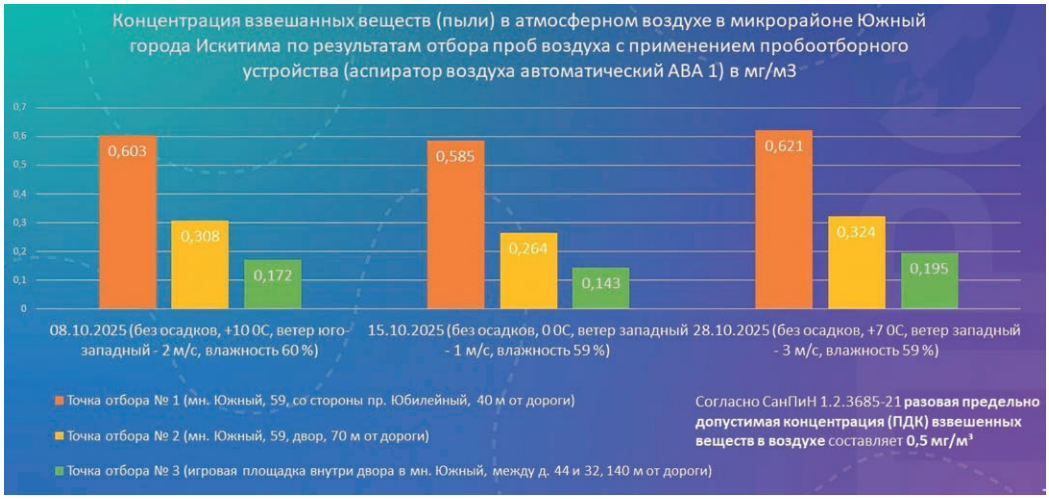


Рис. 3. Изменение концентрации взвешенных частиц пыли в воздухе по мере удаления от автодороги.

Влияние количества измельченной соломы в почве на всхожесть и рост пшеницы

М.А. Малиева

3 кл., БОУ г. Омска «Средняя общеобразовательная школа № 24», г. Омск

Пшеница является одной из древнейших сельскохозяйственных культур, история возделывания которой насчитывает более 10 тысяч лет. Сегодня ее посевы занимают огромные площади по всему миру, а годовой урожай позволяет обеспечивать продовольствием миллиарды людей. В современном сельском хозяйстве всё большее внимание уделяется устойчивым методам земледелия, среди которых особое место занимает использование растительных остатков для повышения плодородия почв [1].

Наблюдения ученых за сельскохозяйственными полями в Омской области показали, что в последние годы солома после уборки урожая не вывозится, а измельчается и остается на поле. Это связано с применением современных комбайнов и стремлением сохранить плодородие почв. Однако возник вопрос: не слишком ли много соломы накапливается в почве и не вредит ли это выращиванию пшеницы? Согласно литературным данным, солома при разложении служит источником органических веществ, улучшает структуру почвы, способствует удержанию влаги и уменьшает потери минеральных элементов [2, 3]. Тем не менее оптимальное количество соломы, необходимое для благоприятного роста растений, остается спорным. Цель работы – опытным путем определить, влияет ли количество измельченной соломы в почве на всхожесть и рост пшеницы, и выяснить, какое ее количество является наиболее благоприятным. Гипотеза: количество соломы в почве влияет на рост и развитие пшеницы.

Исследование проводилось в условиях классного помещения с ноября по декабрь 2025 г. Для эксперимента использовались три одинаковых контейнера, почва с дачного участка и измельченная в кофемолке солома (степень измельчения имитировала работу современных комбайнов). В контейнер № 1 поместили смесь из 1/3 соломы и 2/3 почвы, в контейнер № 2 – равные части соломы и почвы (1:1), в контейнер № 3 – 2/3 соломы и 1/3 почвы. В каждый контейнер высадили по 30 семян пшеницы сорта «Омская озимая» – наиболее распространенного в Омской области. Все контейнеры находились в одинаковых условиях освещения, температуры и полива (сначала один раз в три дня, потом один раз в неделю). Наблюдения за всходами и ростом растений фиксировались еженедельно с 1 ноября по 21 декабря 2025 г.

Результаты эксперимента показали следующее. Первые всходы появились в контейнере № 3 (с наибольшим содержанием соломы) – 7 ноября; в контейнере № 2 – 10 ноября; в контейнере № 1 – 15 ноября. К 20 ноября количество всходов составило: в контейнере № 1 – 12, в контейнере № 2 – 19, в контейнере № 3 – 26. К 25 ноября высота растений в контейнере № 1 составляла 11–13 см, в контейнере № 2 – 11–15 см, в контейнере № 3 – 15–18 см. К 21 декабря растения в контейнере № 1 достигли высоты 15–18 см, но были поникшими и с пожелтевшими листьями; в контейнере № 2 – 20–24 см, также поникшие; в контейнере № 3 – 22–26 см, поникшие. Таким образом, наибольшая всхожесть и наиболее активный рост наблюдались в контейнере с максимальным содержанием измельченной соломы, наименьшие показатели – в контейнере с минимальным количеством соломы.

Анализ полученных данных позволяет сделать вывод, что увеличение доли измельченной соломы в почве положительно влияет на всхожесть и рост пшеницы. Более высокие показатели в контейнере с наибольшим содержанием соломы объясняются улучшением водно-физических свойств почвы: солома повышает водопроницаемость, способствует удержанию влаги и служит источником питательных веществ при разложении [1, 2]. Полученные результаты согласуются с данными литературы о том, что использование соломы в качестве удобрения улучшает свойства почвы и условия питания растений [3, 4]. В сельскохозяйственной практике этот прием называется мульчированием и позволяет повышать урожайность на 10–40 % при условии регулярного (в течение 5–7 лет) внесения измельченной соломы с последующей глубокой обработкой почвы.

Таким образом, гипотеза о влиянии количества соломы на рост и развитие пшеницы подтвердилась: чем больше измельченной соломы содержится в почве, тем выше показатели всхожести и роста. Даже большое количество соломы не вредит, а благоприятно сказывается на развитии растений.

Список литературы

1. Девятова Т.А., Свиридов А.К., Шумилова Я.В. Изменение физических и воднофизических свойств почвы при внесении соломы. *Вестник ВГУ. Серия: География, геоэкология.* 2010. № 2. С. 50–51
2. Васько И., Бакаев Н. Как солома влияет на режимы почвы и урожайность культур [Электронный ресурс]. Аграрный сектор. URL: https://agrosektor.kz/agricultural-science/ (дата обращения: 20.02.2025)
3. Лобков Т.В. Эффективность использования соломы бобовых и зерновых культур как удобрения в зависимости от способа ее размещения в посевном слое. *Агрохимия*. 2018. № 9. С. 53–59
4. Спиваков А.А., Квасов А.Ю., Груздева Я.В. и др. Технология регулирования режима органического вещества почвы в ландшафтном земледелии ЦЧР: Рекомендации. Воронеж: Истоки, 2010. 44

Руководитель: А.В. Коренная, учитель БОУ г. Омска «Средняя общеобразовательная школа № 24», г. Омск

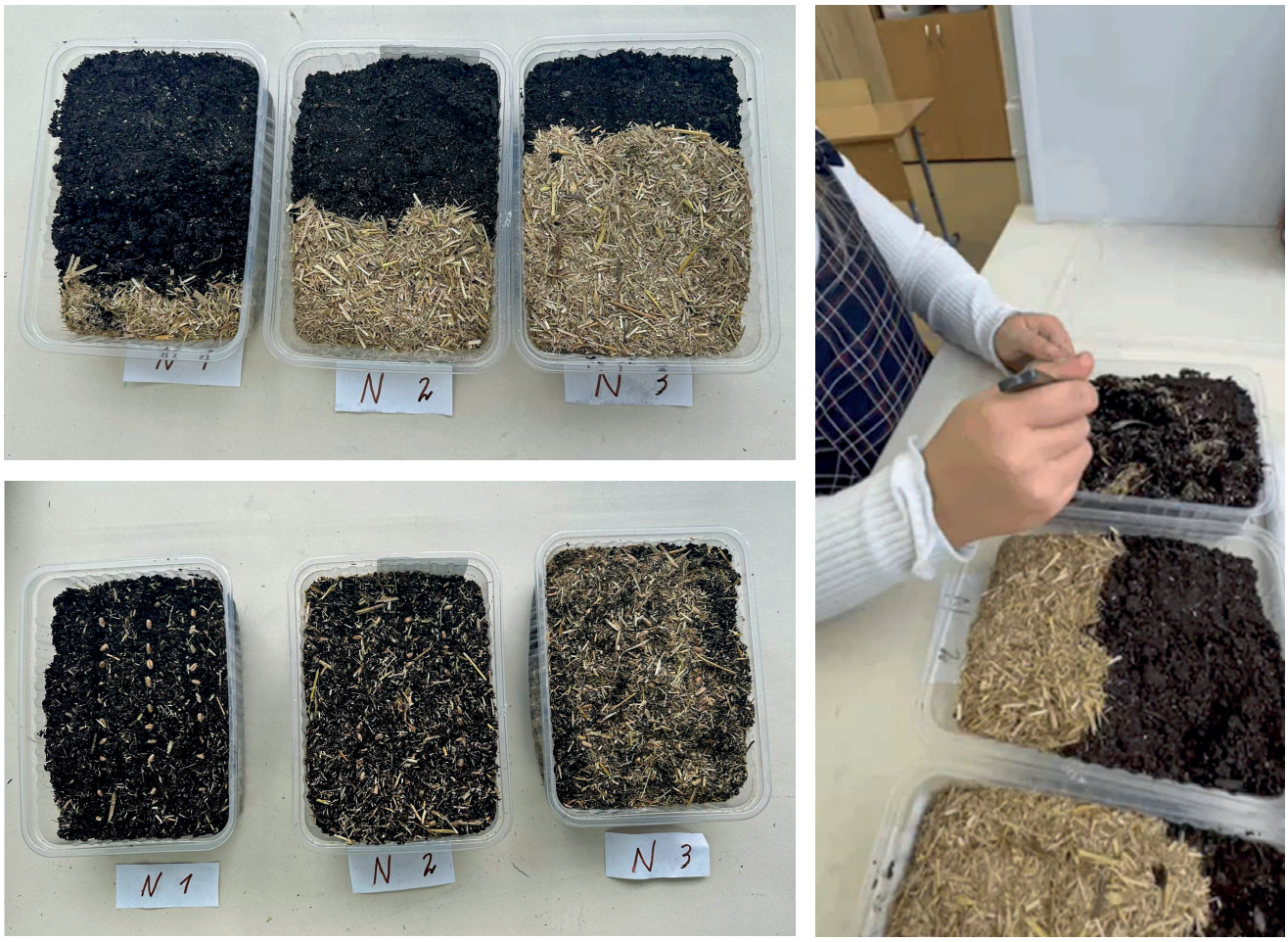


Рис. 1. Подготовка почвы и зерна к посадке пшеницы.

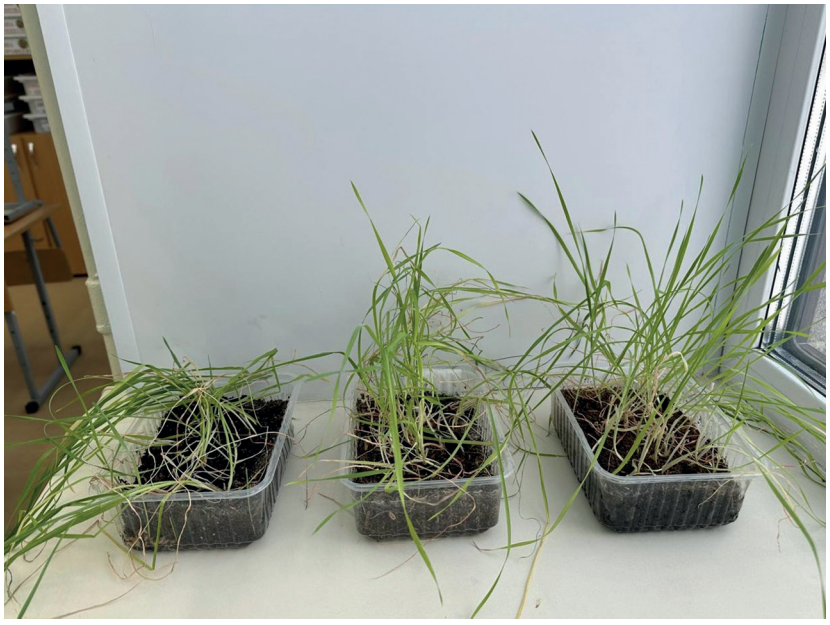


Рис. 2. Результаты эксперимента.

Анализ степени внедрения инвазивного клена ясенелистного в экосистему Краснообской березовой рощи

А.Ю. Манакова

9 кл., МБУДО НР «Станция юных натуралистов»,
р.п. Краснообск

Краснообская березовая роща – единственный в окрестностях Новосибирска чистый высокоствольный березняк с развитым подлеском из кустарников (калина, крушина, акация желтая, бузина, бирючина, шиповники и др.) – имеет площадь 268 га и является местом рекреации для местных жителей. С недавних пор в подлеске появился инвазивный вид клен ясенелистный (*Acer negundo* L.) – листопадное дерево, до 25 м высотой и 50 см в диаметре (рис. 1). Он быстро растет при нормальной влажности на любых незасоленных почвах, устойчив к болезням и вредителям, не поедается животными [1]. Распространение чужеродных видов и их влияние на биоразнообразие – глобальная экологическая проблема. В Сибири зафиксировано 58 инвазивных видов и их количество увеличивается [2]. Клен ясенелистный подавляет рост аборигенных видов растений и вытесняет их [1]. Для борьбы с ним важно оценить активность его внедрения в лесные экосистемы [3]. Цель исследования – выявить особенности распространения клена ясенелистного в экосистеме березовой рощи. В задачи исследования включили: 1) оценить количество клена в роще; 2) определить возрастное состояние клена в разных частях рощи; 3) отметить районы рощи, наиболее подверженные инвазионной трансформации растительного покрова.

Изучение структуры популяции клена ясенелистного проводили на пяти учетных площадках площадью 400 м^2 вдоль линейной трансекты по центру рощи (рис. 2). Отмечали количество особей клена, генеративное состояние и высоту растений. Всего провели 5 маршрутных учетов, считая березы и клены на 10 м влево и вправо от тропинок на 29 участках по 300 м (рис. 3).

Выявлено, что количество особей клена резко возрастает рядом с постройками – 52 особи возле поселка и 19 особей со стороны дач (рис. 4). Со стороны поселка 2 взрослые особи на 50 подроста, со стороны дач 18 взрослых на 1 особь подроста. Считаем, что происходит занос семян клена с антропогенно нарушенных мест на территорию березняка. В центре рощи клены единичны, так как там сильнее конкуренция с местными видами за ресурсы.

В ходе маршрутных учетов клена и аборигенных видов обнаружено, что вдоль первой тропы соотношение менялось от 22 кленов на 154 березы, до 887 кленов на 9 берез. На всех отрезках – 11900 кленов. Общая оценка численности клена в роще по трансекте – 120 тысяч, а вдоль тропинок – 180 тысяч. Очевидно, что активность внедрения клена в фитоценоз березовой рощи высокая и без помощи человека экосистема рощи не сможет противостоять его инвазии. Нужно разработать меры борьбы и привлечь население к системному уничтожению клена на территории рощи. Согласно известным рекомендациям по борьбе с инвазивными древесными видами [1, 3] предлагаем такие меры борьбы, как: спиливание и обработка гербицидами спилов, внесение гербицидов в просверленные отверстия; создание питомника местных видов для замены кленов; организация общественности для защиты рощи под руководством ученых и при содействии администрации рабочего поселка и наукограда Краснообск. Уверены, что возможность для защиты экосистемы Краснообской березовой рощи от внедрения клена ясенелистного еще сохраняется.

Таким образом, мы выявили, что в Краснообской березовой роще возле поселка преобладает подрост клена, а возле дачных участков – взрослые особи; в середине рощи соотношение подроста и взрослых особей клена примерно равное. Количество особей клена в роще составляет примерно 120–180 тысяч деревьев. Наиболее подвержена инвазивной трансформации растительного покрова восточная часть рощи.

Список литературы

1. Панасенко Н.Н. Роль инвазионных растений в современных процессах преобразования растительного покрова: Автореф. дис. ... уч. ст. д-ра биол. наук. Брянск, 2021.
2. Черная книга флоры Сибири / науч. ред. Ю.К. Виноградова, отв. ред. А.Н. Куприянов. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2016. 32–39 с.
3. Сапанов М.К., Сиземская М.Л. Экологические особенности возобновления клена ясенелистного. *Лесоведение*. 2021. № 3. С. 325–334

Руководитель: Т.В. Попова, педагог дополнительного образования, МБУДО НР «СЮН», р.п. Краснообск



Рис. 1. Клен ясенелистный (*Acer negundo* L.) на окраине березовой рощи.

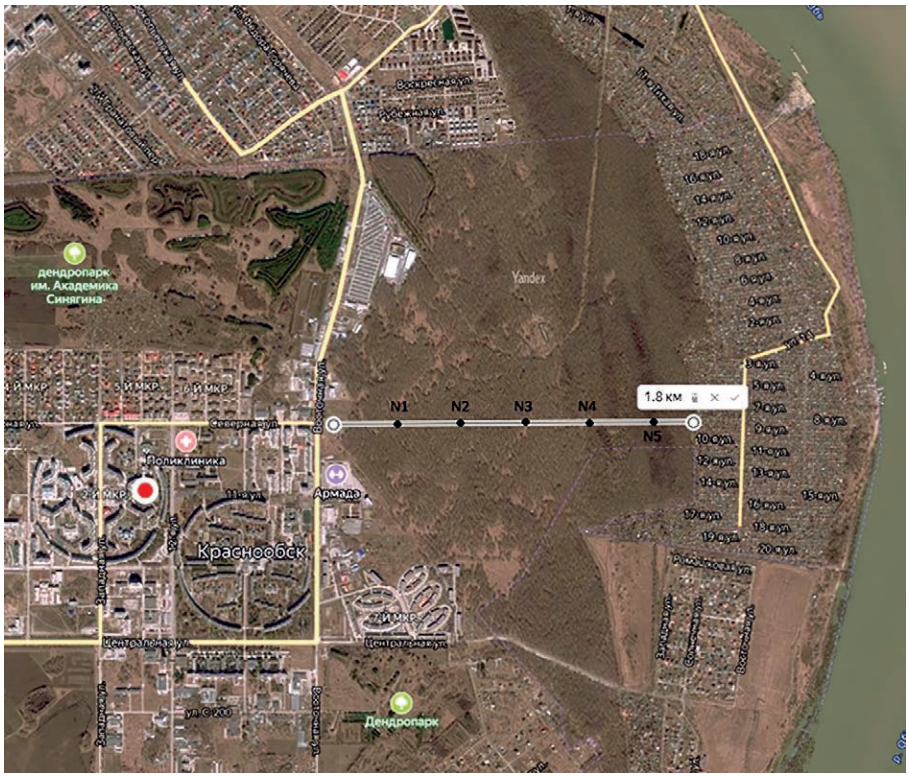


Рис. 2. Расположение учетных площадок вдоль трансекты.

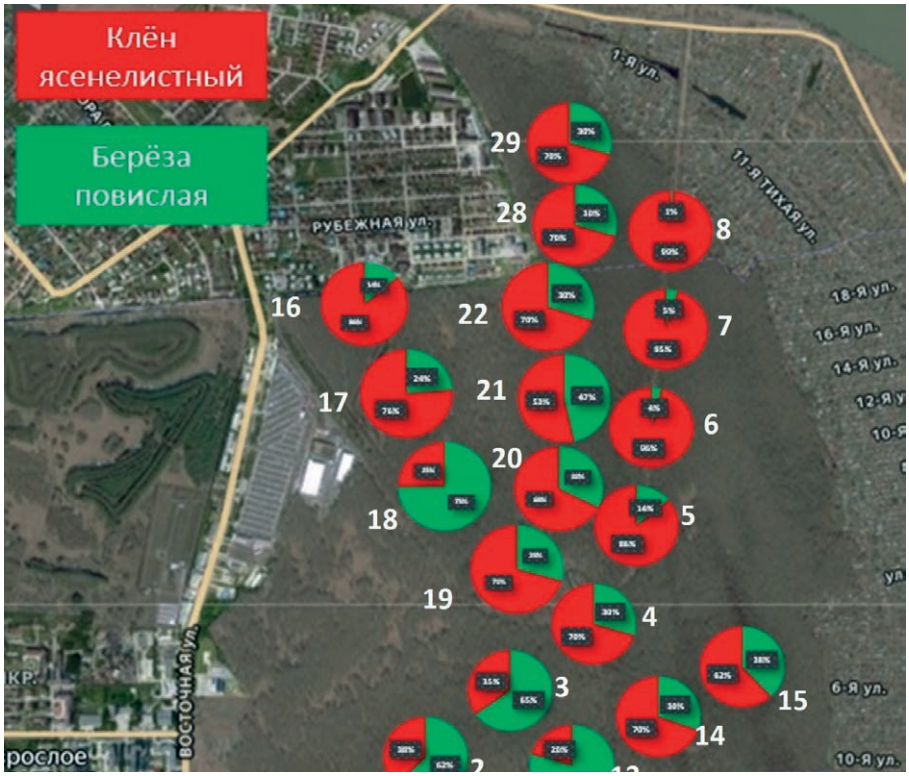


Рис. 3. Соотношение генеративных особей и подроста клена ясенелистного вдоль трансекты.

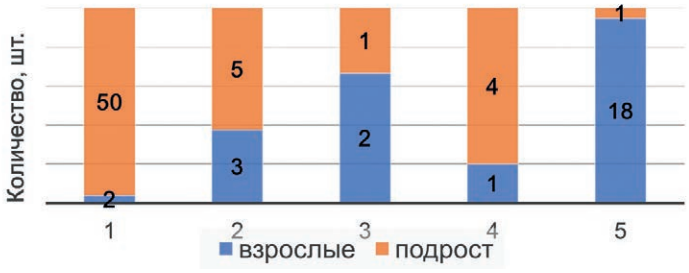


Рис. 4. Соотношение березы и клена ясенелистного в роще.

Инвертированное выращивание бархатцев и петунии

Е.Р. Мануилова

9 кл., Детское объединение ПроБио, бюджетное учреждение Омской области дополнительного образования «Омская областная станция юных натуралистов», г. Омск

Метод выращивания вверх корнями мы освоили в 2018 г. По настоящее время проводим эксперимент, с каждым годом открывая новые преимущества и совершенствуя его. В этом году мы решили вырастить таким способом популярные у садоводов цветочно-декоративные растения – петунию и бархатцы. Короткий безморозный период Омской области (110–125 дней) и ранние осенние заморозки ограничивают декоративность однолетников, поэтому поиск агротехнических приемов продления цветения практически значим. Инвертированная посадка «вверх корнями» растений обеспечивает гравитационный дренаж и лучшую аэрацию корневой зоны, однако в Сибири она не изучена.

Цель – сравнить способы посадки вверх корнями, в кашпо и открытый грунт при выращивании культур: петуния «Уникум», бархатцы «Махровые гиганты». Задачи: изучить биологические особенности культур; посадить растения тремя способами: вверх корнями, в кашпо, в грядку; провести фенологические наблюдения; определить высоту растений, размер соцветия; оценить продолжительность и обильность цветения.

Опыт заложен на приусадебном участке в г. Омске в 2026 г., рассада высажена 30 мая. Схема опыта включала три варианта по 6 растений каждой культуры (всего 36): I – инвертированная посадка в подвесное ведро 10 л с отверстием Ø 5 см в дне (высота подвеса 1,6 м); II – кашпо 10 л; III – открытый грунт (контроль). Субстрат – песок : перегной : лесная земля (1 : 1 : 1); полив, условия питания и освещения выравнены. Учеты: фенологические наблюдения каждые 5–7 дней, измерение высоты, диаметра и массы (весы, ± 0,1 г) соцветий, подсчет числа соцветий на растении.

Бутонизация и начало цветения в варианте I наступили на 11–12 дней раньше контроля (петуния – 17 июня, бархатцы – 27 июня), вариант II занимал промежуточное положение. Отмирание надземной части в грядке отмечено раньше, чем в варианте «вверх корнями», что объясняется более теплым грунтом приподнятых емкостей и отсутствием застоя воды у корней (рис. 1). В итоге продолжительность цветения в варианте I превысила контроль на 23,3 % у петунии и на 18,8 % у бархатцев. Морфологические показатели представлены в табл. 1.

У петунии максимальные высота, размер и масса цветков отмечены в кашпо (51 см; 7,4 см; 1,2 г), что отражает конкуренцию между обилием и крупностью: в варианте I цветков больше, но они мельче (5,5 см). У бархатцев вариант «вверх корнями» превосходил остальные по всем показателям (91 см; 8,5 см; 10,2 г): побег, выходящий из отверстия вниз, изгибается. Минимальные значения у обеих культур получены в открытом грунте.

Таблица 1. Морфологические характеристики растений

Культура	Вариант	Высота, см	Размер цветка/ соцветия, см
Петуния	Вверх корнями	48	5,5
Петуния	Кашпо	51	7,4
Петуния	Грядка	36	6,0
Бархатцы	Вверх корнями	91	8,5
Бархатцы	Кашпо	82	8,0
Бархатцы	Грядка	75	7,8

Обильность цветения в варианте посадки «вверх корнями»: составила 98 цветков на растение у петунии и 46 соцветий у бархатцев, в кашпо: 86 цветков у петунии и 37 у бархатцев, в грядке у петунии – 58 и 29 – у бархатцев.

Установлено, что способ посадки растений существенно влияет на фенологию, морфологические характеристики и декоративность обеих культур. Метод посадки «вверх корнями» наиболее эффективный, он обеспечивает самое раннее цветение, максимальную его продолжительность (92 дня у петунии и 103 дня у бархатцев, на 23,3 и 18,8 % больше контроля) и наибольшую обильность. Кашпо формирует наиболее крупные цветки у петунии, грядка уступает по большинству показателей из-за раннего отмирания надземной части. Для бархатцев инвертированный способ оптимален одновременно по высоте, размеру и массе соцветия, для петунии по обилию и длительности цветения.

Руководитель: Ю.И. Кушнарь, педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории, бюджетное учреждение Омской области дополнительного образования «Омская областная станция юных натуралистов», г. Омск



Рис. 1. Инвертированное выращивание бархатцев и петунии.

Клен ясенелистный (*Acer negundo*) как инвазивный вид (скорость распространения, влияние на местные древесные породы, способы ограничения распространения)

В.М. Матвеева, А.А. Рыльская

8 кл., 8 кл., КГБОУ ДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», г. Красноярск

Клен ясенелистный (*Acer negundo*) бесконтрольно распространяется в городе, вытесняя другие виды растений, нанося хозяйственный вред (рис. 1). Листовой опад клена выделяет вещества – колины, подавляющие развитие конкурирующих видов растений [1]. Поэтому важно знать особенности его размножения и меры по его ограничению. С 1 марта 2026 г. в России действует Федеральный закон № 294-ФЗ, который закрепил обязанность по защите земель от инвазивных растений, в том числе ясенелистного клена. В связи с этим наше исследование будет полезно специалистам по городскому озеленению, ландшафтным дизайнерам, экологам. Гипотеза: клен ясенелистный в условиях Красноярска и его пригородов является инвазивным видом не только за счет большого количества семян и вследствие этого способности к быстрому размножению, но еще и за счет аллелопатии. Цель исследования – изучение скорости и способов распространения клена ясенелистного, его влияния на другие древесные породы.

В работе мы исследовали всхожесть семян клена, как она меняется с течением времени и какие условия необходимы для их прорастания. Осенью 2024 г. семена клена были собраны и упакованы в пакеты по 100 штук (рис. 2). Одну партию семян высеяли сразу после сбора, остальные заложили на стратификацию в холодильник. Без стратификации получили 8 % всхожести. После стратификации всхожесть клена увеличивается до 73 %. После стратификации в течение двух месяцев партии семян по 100 штук высевались ежемесячно, считалась всхожесть (рис. 3). Данные по всхожести отражены в табл. 1. В природе стратификация проходит естественным путем, и всхожесть клена весной будет достаточно высокая. Но с течением времени она постепенно падает – до 20 % за 4 месяца.

Таблица 1. Всхожесть семян клена ясенелистного

Посев	Дата посева	Всхожесть, %
Без стратификации	22.10.24	8
Со стратификацией	29.12.24	73
	21.01.25	58
	18.02.25	55
	18.03.25	20

Кроме того, был проанализирован древесный состав нескольких территорий, где встречается клен ясенелистный (парк Юннатов, школьный двор), особенностью данных площадок является факт оставления листового опада. Доля клена на этих участках составляет 91, 87, 68 %. На площадке парка «Юннатов» – центральная часть, где листовой опад убирается, соотношение клена 37 к 63 % других пород. На территориях парка «Юннаты», где активно растет клен, остальные породы деревьев произрастают исключительно по краям массивов клена. Количество кленов на участках значительно превышает количество остальных пород, хотя посажен был только на одном из участков, на остальных распространился самосевом. На территории МАОУ «Лицей № 7» на дальних участках, где не убирается листовой опад, клен ясенелистный практически вытеснил другие породы деревьев. На центральных участках, где листовой опад регулярно убирается, клен растет вперемешку с другими деревьями (яблоня сибирская, орех маньчжурский, вяз мелколистный), где доля клена ясенелистного составляет 52 %, а другие деревья – 48 %.

Следовательно, клен ясенелистный можно считать инвазивным видом в условиях г. Красноярска и его пригородов из-за его быстрого роста, способности быстро восстанавливаться после спиливания, плодовитости и аллелопатии. На основе некоторых биологических особенностей разработан и предложен комплекс мер по ограничению распространения клена ясенелистного: (мульчирование почвы для предотвращения прорастания клена в посадках, соблюдение оптимальных сроков вырубки клена – после 15 августа, стрижка существующих посадок для недопущения образования семян, уничтожение инъекциями гербицидов в ствол, чтобы не было пневой поросли, уборка листового опада в посадках.



Рис. 1. Клен ясенелистный (*Acer negundo*).

Список литературы
1. Большая российская энциклопедия. Клён ясенелистный [Электронный ресурс]. URL: (дата обращения: 24.10.2024).

Руководитель: Ю.Ю. Климкина, педагог дополнительного образования Красноярского краевого центра «Юннаты», г. Красноярск

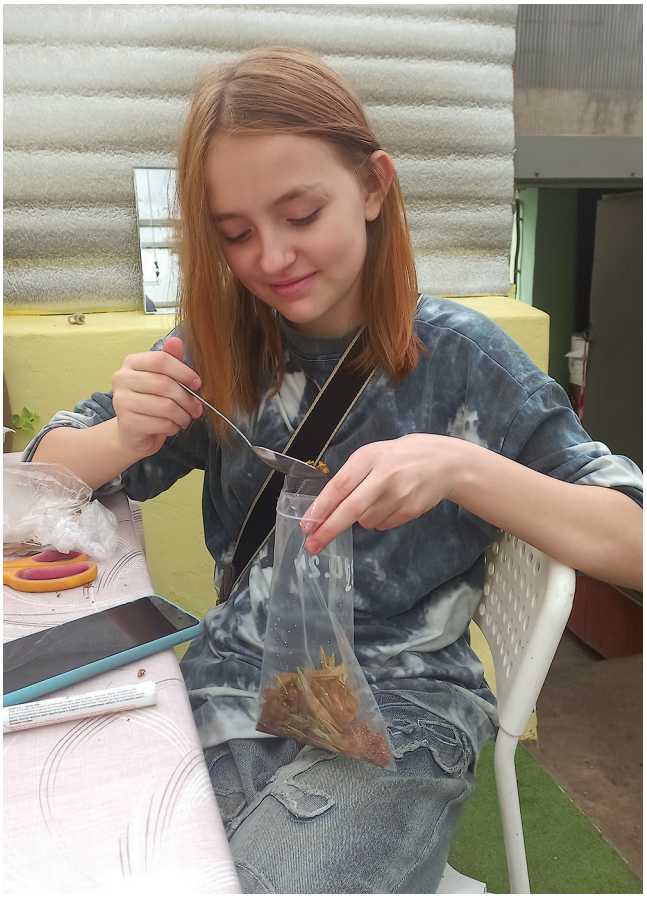


Рис. 2. Упаковка семян клена для стратификации.



Рис. 3. Всходы клена ясенелистного.

Выявление видового состава сорных растений, влияющих на качество продовольственного зерна в Алтайском крае

Е.О. Меркушева

8 кл., КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул

Сегодня на Земле насчитывается около 1,5 тысяч видов сорных растений. На территории Алтайского края их встречается более 150, из них наибольшую угрозу представляют 40 видов, большей частью это злостные трудно искоренимые сорняки. Они наносят большой ущерб – отнимают у культурных растений воду и питательные вещества. Наличие семян сорных растений в зерне создает целый комплекс проблем – от ухудшения качества продукции до рисков для здоровья [1, 2]. Как правило, для посева выбирают районированные сорта – те, что лучше адаптированы к местному климату и почвам. А это, как правило, собственный семенной материал алтайских фермеров. Целью исследования было определить, семена каких видов сорных растений содержатся в продовольственном зерне, выращиваемом в Алтайском крае.

Для изучения возможности распространения на территории Сибирского федерального округа сорных растений был проведен гербологический анализ 5 проб зерна (гречиха, пшеница, горох, ячмень, овес), предоставленного Независимой аналитической лабораторией г. Барнаула.

Из каждого образца массой 0,5 кг выделялись семена всех сорных видов, идентификация которых проводилась с учетом основных морфологических признаков семян с помощью бинокулярного микроскопа Микромед 3 вар. 2–20 [3].

В результате проведенных гербологических анализов выявлено 11 видов сорных растений, семена которых способны распространяться с семенным материалом (табл. 1). Установлена высокая степень засоренности семенами сорных растений, что негативно влияет на качество зерна, и это не просто «пустая» примесь, а серьезный фактор, снижающий безопасность, качество и рентабельность производства. Поэтому на всех этапах – от уборки до переработки – важно контролировать их содержание и проводить качественную очистку.

Список литературы

1. Майсурян Н.А., Атабекова А.И. Определитель семян и плодов сорных растений. М., 1978. 288 с.
2. Москаленко Г.П., Юдин Б.И. Атлас семян и плодов сорных растений, встречающихся в подкарантинных грузах и материалах. М., 1999. 264 с.
3. Михайлова С.И., Эбель А.Л., Эбель Т.В. Использование гербологического анализа семенных партий сельскохозяйственных растений с целью изучения сорной флоры. Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции. СПб., 2017. С. 40–41

Руководитель: Е.П. Соколова, педагог дополнительного образования КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул

Таблица 1. Видовой состав сорных растений

№ п/п	Вид сорного растения	Образец				
		Пшеница	Гречиха	Горох	Ячмень	Овес
1	Вьюнок полевой *Convolvulus arvensis*	+	+	+	+	+
2	Горец вьюнковый *Fallopia convolvulus*	+	+	+	–	+
3	Горец шероховатый *Persicaria lapathifolia*	+	+	–	–	–
4	Гречиха татарская *Fagopyrum tataricum*	+	+	–	+	+
5	Ежовник обыкновенный *Echinochloa crusgalli*	+	–	+	+	+
6	Марь белая *Chenopodium album*	+	+	–	–	+
7	Молочай лозный *Euphorbia virgata*	+	–	–	–	–
8	Овсюг *Avena fatua*	+	–	+	+	+
9	Пикульник обыкновенный *Galeopsis tetrahit*	+	–	–	+	
10	Щетинник итальянский *Setaria italica*	+	–	–	+	+
11	Щирица запрокинутая *Amaranthus retroflexus*	+	–	–	+	+

Сравнительный анализ эффективности партеногенетического и полового размножения у трех видов палочников (*Medauroidea extradentata*, *Sipyloidea sipylus*, *Lobofemora scheirei*) в условиях неволи

П.М. Миронова

10 кл., Объединение «Моя малая Родина» МБОУ ДО ЦДО, г. Искитим

Палочники (отряд Phasmatodea) – популярные объекты для наблюдения в условиях неволи благодаря необычному внешнему виду и относительной неприхотливости. Среди них широко распространен телитокический партеногенез, при котором из неоплодотворенных яиц развиваются только самки, являющиеся генетическими копиями матери [1]. Однако сравнительная эффективность партеногенетического и полового размножения у разных видов палочников в одинаковых условиях содержания изучена недостаточно. Целью данной работы было сравнить плодовитость, сроки инкубации, продолжительность постэмбрионального развития и выживаемость яиц у трех видов палочников: аннамского (*Medauroidea extradentata*) [2], мадагаскарского розовокрылого мускусного (*Sipyloidea sipylus*), размножающихся партеногенетически, и вьетнамского палочника-спички (*Lobofemora scheirei*), размножающегося половым путем.

Исследование проводилось с сентября 2023 г. по март 2026 г. в зооцентре «Аквариум» МБОУ ДО ЦДО г. Искитима. Все три вида содержались в одинаковых условиях: стеклянные инсектарии (20×30×50 см) при комнатной температуре (+22…+26 °C), с ежедневным опрыскиванием для поддержания влажности и естественным фотопериодом. Кормом служили свежие, замороженные и сухие листья малины и шиповника. Яйца собирали из поддонов каждые 2–3 дня, инкубацию проводили в отдельных контейнерах на влажной салфетке при той же температуре. Для каждого вида фиксировали: общее количество яиц на одну самку (в анализ вошли 5 самок *M. extradentata*, 4 самки *S. sipylus* и 2 пары *L. scheirei*), продолжительность инкубации (не менее 50 яиц на вид), длительность развития от вылупления до имаго (15–20 особей на вид) и доля вылупившихся нимф от общего числа отложенных яиц (не менее 100 яиц на вид).

За трехлетний период получены следующие результаты. Наибольшая плодовитость отмечена у *M. extradentata* – в среднем 80 яиц на самку (диапазон 70–100). У *L. scheirei* этот показатель составил 53 яйца (40–60), а у *S. sipylus* – 36 яиц (20–50). Таким образом, два партеногенетических вида продемонстрировали значительные различия по плодовитости, что указывает на определяющую роль видоспецифичных особенностей, а не только типа размножения.

Продолжительность инкубации яиц также различалась: у представителей вида *M. extradentata* – 1,5–2 месяца, у *S. sipylus* – 1,5–2,5 месяца, а у *L. scheirei* – 3–4 месяца. Виды с партеногенезом в среднем развивались в яйце быстрее, чем вид с половым размножением. Постэмбриональное развитие (от вылупления до имаго) было самым коротким у *M. extradentata* (3,5–4 месяца), дольше у *L. scheirei* (4–5 месяцев) и наиболее длительным у *S. sipylus* (5–6 месяцев). Интересно, что у *S. sipylus* короткая инкубация сочеталась с самым длительным ростом нимф, тогда как у *M. extradentata* – относительно короткая инкубация и быстрый рост, что говорит о разных жизненных стратегиях даже в пределах партеногенеза.

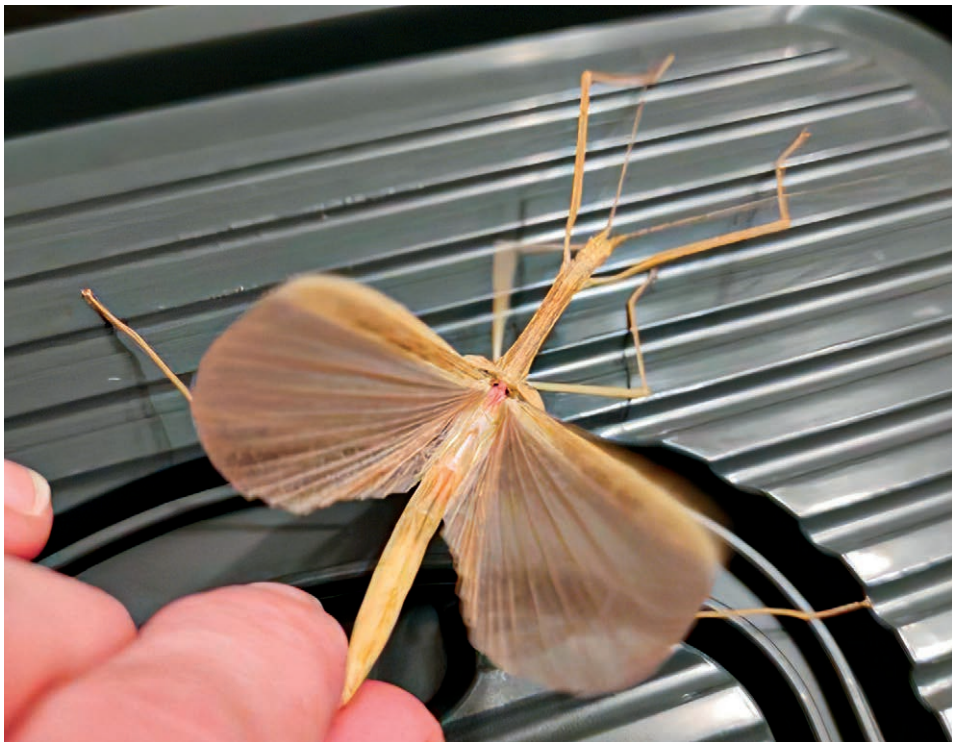


Рис. 1. Мадагаскарский мускусный палочник [личный архив].

Выживаемость яиц (доля вылупившихся нимф) оказалась наибольшей у *M. extradentata* – 78 %, у *L. scheirei* – 65 %, а у *S. sipylus* – 52 %. Полученные данные свидетельствуют о том, что партеногенетический тип размножения сам по себе не гарантирует более высокую репродуктивную эффективность: видоспецифические особенности физиологии и адаптации играют не меньшую, а в ряде случаев – бóльшую роль. Наиболее перспективным для разведения в неволе по совокупности показателей (плодовитость, скорость развития, выживаемость) является *M. extradentata*.

Список литературы

1. Румянцева В.А., Мишукова Т.И. Исследование содержания палочников (*Medauroidea extradentata)* в домашних условиях. *Юный ученый*. 2025. № 5 (90). С. 133-136
2. Чебыкина Л.И. Привиденьевые, или палочники. Опыт успешного содержания и разведения в домашних условиях. М.: ООО «Аквариум-Принт», 2006

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



Рис. 2. Вьетнамский палочник спичка (самка и самец) [личный архив].



Рис. 3. Яйца вьетнамских палочников (спички) [личный архив].

Пищевые предпочтения и особенности поведения улиток ахатин при содержании в террариуме на кокосовом субстрате

А.М. Михлеев, А.П. Великасов

3 кл., 3 кл., МБУДО НР «Станция юных натуралистов», р.п. Краснообск

Брюхоногая улитка ахатина фулика – частый домашний питомец. Эти улитки неприхотливые, не вызывают аллергии, и за ними несложно ухаживать. Мы долго за ними наблюдали и предположили, что у ахатин хорошо развито обоняние – они будут ползти к приманке, при этом более взрослые и крупные ахатины будут быстрее ползти к приманке [1, 2]. Цель исследовательской работы – узнать пищевые предпочтения, скорость перемещения и отметить другие особенности поведения ахатин. Задачи исследования: 1) определить, как приманка влияет на скорость перемещения ахатин; 2) сравнить скорость перемещения ахатин разного возраста; 3) выявить пищевые предпочтения улиток ахатин.

В опыте участвовало 11 улиток. Средняя масса улиток 1 октября была 7,5 г. В середине декабря стала 21 г, а к 1 марта выросла до 75 г (рис. 1). До 20 г масса улиток росла медленно, а потом стала расти быстрее. Потом снова стала расти медленнее. За 5 месяцев улитки увеличили массу тела в 10 раз.

Для определения скорости перемещения улиток приманивали растительными кормами (рис. 3, *а*). Определяли время, за которое улитки проползут 36 см. Считали скорость. Часть улиток не приманивали – это был контроль. В каждом возрасте проводили 3 «забега». Считали средние значения.

Средняя скорость мелких улиток при наличии приманки была 1,7 см/мин, средних – 1,8 см/мин, крупных – 1,8 см/мин (рис. 2). Скорость перемещения без присутствия приманки у мелких ахатин – 1,1 см/мин, у средних – 1,3 см/мин, у крупных – 0,8 см/мин. При наличии приманки в террариуме улитки ползут к ней быстрее. Самую большую скорость могут развивать самые мелкие улитки – 12 см/мин. У средних по размеру ахатин самая быстрая улитка ползла со скоростью 6 см/мин, а у больших – 4,5 см/мин.

Для выявления пищевых предпочтений улиток им давали разные корма (рис. 3, *б*). Фотографировали корм в начале опыта и через 2 дня. Затем оценивали по пятибалльной системе (0–5 баллов) предпочтение того или иного корма. Ставили оценку «5» – если корм очень нравится улиткам, 0 – не нравится. На 5 баллов улитки ели морковь, укроп, тыкву, листья редиса, базилик, кабачок, перец, салат, вареную гречку, подгнившие персики. На 4,5 балла ели огурец. Банан, яблоко и лимон ели на 4 балла. Листья капусты на 3 балла, а плоды томата – на 2 балла. Ягоды винограда почти совсем не ели. Особое предпочтение из предложенных кормов ахатины отдавали стеблям от укропа.

Поскольку улитки содержались в террариуме на кокосовом субстрате, через полгода эксперимента мы заметили, что этот субстрат потемнел и стал похож на почву. Мы сделали вытяжку из чистого кокосового субстрата и кокосового субстрата, на котором жили улитки. С помощью теста «Агрохимик» определили pH субстрата. В чистом коксовом субстрате pH оказался равен 7, а в субстрате из-под улиток – 7,5. Значит, улитки могут влиять на pH субстрата, изменяя его с нейтральной реакции в сторону слабощелочной. Если бы это была почва, то она с такой реакцией подошла бы для выращивания капусты.

Таким образом, подтвердилось одно из трех наших предположений: у ахатин хорошо развито обоняние и они целенаправленно ползут к приманке. При этом мелкие ахатины развивают бóльшую скорость, чем крупные (взрослые) улитки. Скорость роста ахатин не увеличивается одинаково постоянно с возрастом. Они растут сначала медленно, потом быстро, потом снова медленно.

Выводы:

1. При наличии пищевой приманки улитки перемещаются в 2 раза быстрее, чем без нее.
2. Мелкие ахатины могут развивать скорость перемещения больше, чем взрослые особи.
3. Средняя скорость улиток с возрастом почти не меняется.
4. Масса улиток с возрастом увеличивается неравномерно.
5. Ахатины предпочитают съедать в первую очередь укроп, морковь, тыкву, листья редиса, базилик, кабачок, перец, салат, вареную гречку, персики, огурец, но не едят виноград.

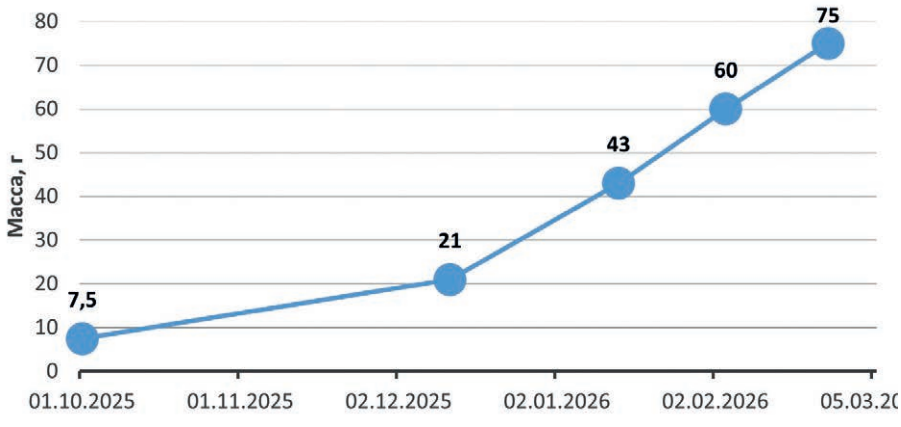


Рис. 1. Зависимость массы ахатин от возраста.

Список литературы
1. Улитка ахатина: содержание дома и особенности ухода. URL: https://yagla.tv/cnxWpHN (дата обращения 06.10.25)
2. Резник Н.Л. Ода ахатине. *Химия и жизнь*. № 7. 2009. URL: https://yagla.tv/cOpeF1J (дата обращения 19.10.25)

Руководитель: Т.В. Попова, педагог дополнительного образования, МБУДО НР «СЮН», р.п. Краснообск
Научный консультант: Б.А. Третьяков, педагог дополнительного образования, РЦ «Альтаир», г. Новосибирск

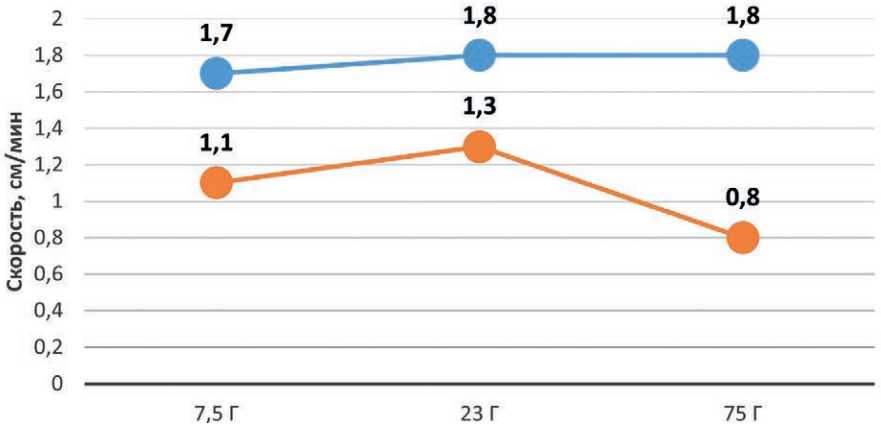


Рис. 2. Зависимость скорости перемещения ахатин от массы и наличия приманки (синий график – при наличии приманки, оранжевый – без приманки).

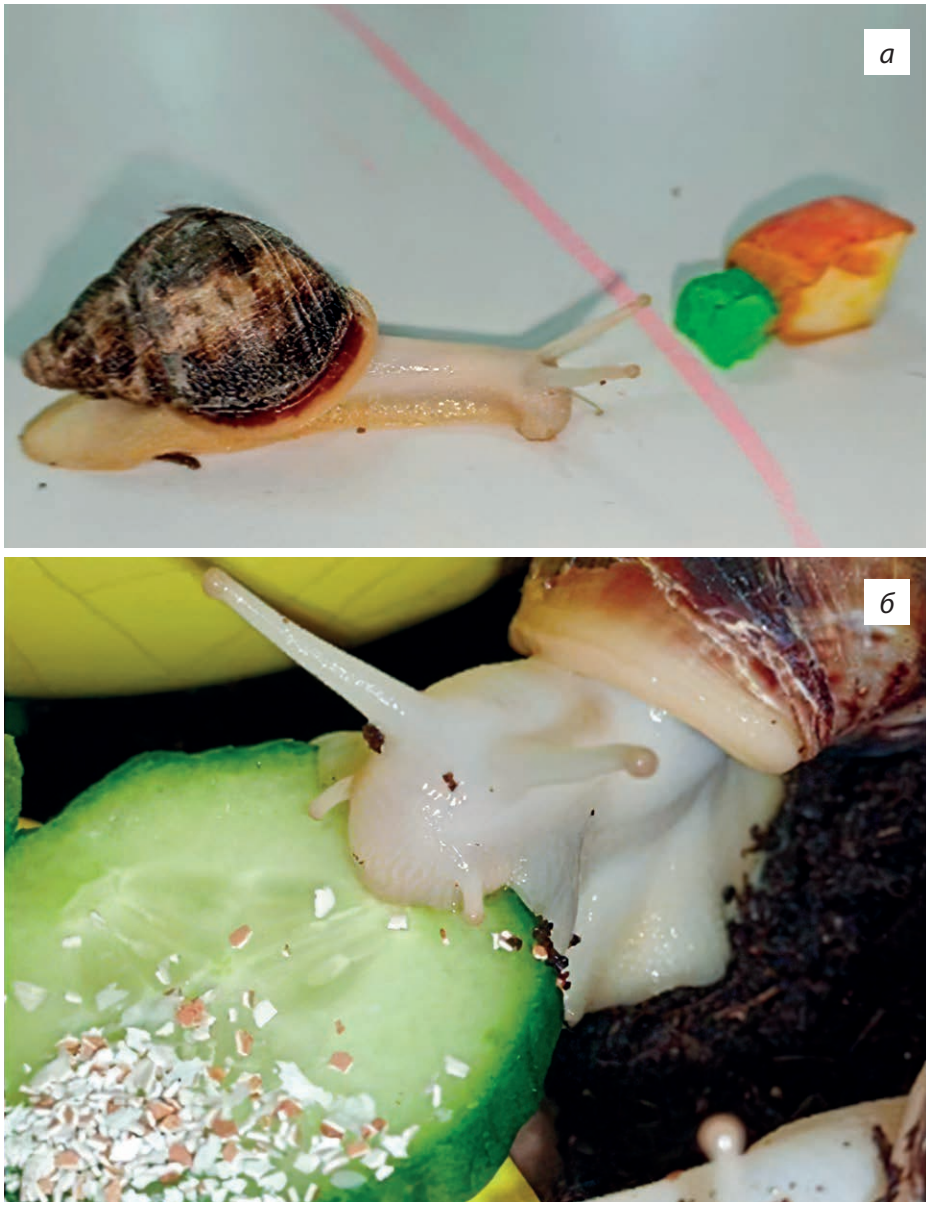


Рис. 3. Ахатина фулика: *а* – движение улитки к приманке, *б* – поедание улиткой ломтика огурца.

Мониторинг загрязнения воздуха некоторых районов города Барнаула с помощью сосны обыкновенной

А.А. Мотина

11 кл., КГБУ ДО «Алтайский краевой детский экологический центр», г. Барнаул

Город Барнаул – единственный в России, на территории которого располагаются ленточные боры, которые имеют особую ценность. Поскольку сосны обладают относительно высокой чувствительностью к воздействию некоторых загрязняющих веществ, их можно использовать в качестве индикаторов для оценки загрязнения окружающей среды [1]. Целью работы было проведение мониторинга состояния воздуха некоторых районов г. Барнаула методом биоиндикации с помощью сосны обыкновенной. В задачи работы входило: провести сбор измерения хвои и шишек сосны обыкновенной в разных районах г. Барнаула, провести анализ собранных хвои и шишек сосны обыкновенной в различных районах г. Барнаула, выяснить динамику состояния воздуха некоторых районов г. Барнаула по данным исследований 2024–2025 гг.

При оценке экологического состояния леса использовали общепринятые в лесозащитной практике методики В.А. Алексеева, М.В. Кравченко, А.С. Боголюбова. В загрязненной атмосфере появляются повреждения и снижается продолжительность жизни хвои сосны. Под действием загрязнителей происходит подавление репродуктивной деятельности сосны. Число шишек на дереве снижается, уменьшается число нормально развитых семян в шишках, заметно изменяются размеры шишек [2].

Наши исследования были проведены в августе 2024 и 2025 г. Для проведения исследования было выбрано 6 участков сосновых насаждений на территории г. Барнаула. Участки располагались не менее чем в 100-метровой удаленности от дороги. Визуально оценивали интенсивность транспортного потока – высокая, средняя, невысокая. На каждом участке выбирали по 5 сосен примерно одинакового возраста. С каждой сосны отбиралось по 60 хвоинок с боковых побегов (рис. 1). Собранный материал помещали в целлофановые пакеты и этикетировали. Затем около сосен собирали 100 шишек. Отбор производили методом случайных проб. Отобранный материал также помещали в целлофановые пакеты и этикетировали.

Хвоинки распределили на три группы по классу усыхания и повреждений. Первая группа – неповрежденная хвоя, вторая – хвоя с пятнами и третья группа – хвоя с признаками усыхания, подсчитали количество хвоинок в каждой группе (рис. 2). Полученные данные сравнили между собой и составили заключение о степени повреждения хвои сосен на исследуемых участках.

Всего в результате проведенной работы был проведен сбор и измерение 3600 хвоинок и 1200 шишек сосны обыкновенной в разных районах г. Барнаула. Наибольшее количество поврежденных хвоинок у сосны обыкновенной в 2024 г. отмечено в районе автодороги за Новым мостом (70,3 %), а наименьшее – в пос. Южный (24,7 %). В 2025 г. наибольшее количество поврежденных хвоинок также отмечено в районе автодороги за Новым мостом (76,4 %), наименьшее – в пос. Южный (33,0 %).

Самые мелкие шишки были собраны на в районе автодороги за Новым мостом, а самые крупные – на участке в районе пос. Южный. Размер шишек меняется в сторону уменьшения во всех точках, но особенно в районе автодороги за Новым мостом. По сравнению с 2024 г. здесь произошло уменьшение средней длины шишек на 0,4 см, а средней ширины – на 0,3 см.

По данным исследований 2024–2025 гг., тенденция к увеличению антропогенного воздействия устойчиво сохраняется во всех точках исследований в г. Барнауле.

Список литературы

1. Биоиндикация в городах и пригородных зонах / Под ред. Криволуцкого Д.А. М.: Наука, 1993. 122 с.
2. Буйволов Ю.А., Кравченко М.В., Боголюбов А.С. Методика оценки жизненного состояния леса по сосне. М.: Экосистема, 2001. 25 с.

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



Рис. 1. Сбор хвои.



Рис. 2. Распределение хвои по классу усыхания.

Влияние микропластика на стабильность развития томатов и санитарное состояние почвы

Н.Р. Набока

9 кл., КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул

Микропластик считается современным повсеместным загрязнителем окружающей среды. Доказано, что основное токсическое действие пластика связано с химическими добавками, которые используются при его производстве [1, 2]. Микрочастицы пластика способны сорбировать тяжелые металлы и стойкие органические загрязнители из окружающей среды, способствуя усилению его токсичности [3]. Так как почва выступает главным накопителем опасных поллютантов, необходимо изучение всех компонентов наземной экосистемы. Цель работы – изучение влияния микропластика на стабильность развития растений и санитарное состояние почвы. В ходе работы решали задачи, касающиеся оценки морфологических изменений растений, величины флуктуирующей асимметрии листочков (ФА) с выявлением наиболее информативного признака, определения изменения общего микробного числа почвы (ОМЧ).

Объектом исследований послужил томат (*Solanum lycopersicum* L.) сорта «Боец». Сорт ультраскороспелый, сибирской селекции, предназначен для выращивания в открытом грунте. Исследования проводились с сентября 2025 г. по май 2026 г. в учебной лаборатории КГБУ ДО «Алтайский краевой детский экологический центр». Санитарное состояние почвы выявлялось в лаборатории микробиологии ветеринарного факультета ФГБОУ ВО «Алтайский ГАУ».

В качестве источника микропластика использовали три вида пластика, наиболее распространенных в бытовых отходах: № 1 PET (полиэтилентерефталат; прозрачные бутылки из-под воды), № 2 HDPE (полиэтилен высокого давления; пакеты для мусора) и № 4 LDPE (полиэтилен низкого давления; курьерские пакеты с клеевым клапаном). Пластик предварительно измельчали до частиц размером 1×1 см. Подвергали ультразвуковой обработке для получения взвеси микропластика. Обработку проводили в ультразвуковой ванне Stegler 10DT в течение 60 мин при температуре 20 °C. Соотношение пластика и воды в рабочей суспензии составляло 1:10 (50 г на 500 мл). Посев семян томата осуществляли 14 января 2026 г. Растения распределяли на четыре группы, включая контроль, по 15 растений в каждой. Поливали томаты по мере необходимости. Учет результатов произвели 5 мая 2026 г. Общая продолжительность опыта составила 110 дней.

Оценку стабильности развития растений проводили по величине флуктуирующей асимметрии билатеральных признаков листочков сложного листа томата. Измерения выполняли по методике В.М. Захарова (2000) с адаптацией для растений со сложным типом листа. Анализ изображений проводили с использованием специализированного программного обеспечения ImageView. В качестве признаков измеряли симметричные параметры у листочков, расположенных ближайшими к верхушке сложного листа: ширину, длину, площадь листочка и угол между рахисом и листочком. ОМЧ исследовали согласно МУК 4.2.3695-21. 4.2. Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Методы микробиологического контроля почвы. Методические указания (утв. Роспотребнадзором 02.06.2021).

В результате выявлено влияние микропластика на морфологические признаки рассады томата. Во всех опытных вариантах наблюдалось увеличение количества листьев на растении (в среднем в контроле – 6, в опытных группах – 8–9 листьев). Больше всего листьев (суммарно – 128, на 30 % больше контроля) отмечено в группе с пластиком LDPE. При этом листья опытных растений имели угнетенный, вялый вид, наблюдалось скручивание листовой пластинки (рис. 1 и 2). Такая реакция растений, предположительно, может представлять собой компенсирующий ответ на стрессовое воздействие путем увеличения площади фотосинтезирующей поверхности.

Установлено, что присутствие микропластика в субстрате повышает уровень флуктуирующей асимметрии (контроль – ИФА 0,057, опыт – PET 0,064, HDPE 0,069, LDPE 0,073). В группе с пластиком LDPE интегральный показатель асимметрии листочков превысил контрольное значение на 22 %, что еще раз подтверждает влияние микропластика как стресс-фактора на стабильность роста и развития растений.

Среди четырех анализируемых признаков наиболее информативным и чувствительным маркером стресса у томата оказался «угол между рахисом и листочком». Критерий продемонстрировал наиболее выраженный рост асимметрии во всех опытных группах (с 0,082 в контроле до 0,101, 0,109 и 0,112 в опытных группах).



Рис. 1. Лист томата контрольной группы.

Выявлено специфичное воздействие микропластика на санитарное состояние почвы. Использование пластика PET и HDPE способствовало снижению ОМЧ на 34 % (до 93 КОЕ/г) и 66 % (до 48 КОЕ/г) соответственно по сравнению с контролем (142 КОЕ/г). При этом пластик LDPE продемонстрировал стимулирующий эффект и увеличил ОМЧ на 28 % (до 182 КОЕ/г;) (рис. 3). Такое влияние показывает разнонаправленное действие различных типов пластика на почвенную микробиоту, которое, в свою очередь, определяется химическим составом и физико-химическими свойствами полимеров.

Список литературы

1. Агапкина Г.И., Столбова В.В., Щеглов А.И., Липатов Д.Н. и др. Экотоксикодинамика как раздел экологической токсикологии: эффекты токсикантов нового поколения в окружающей среде (обзор). *Вестник Московского университета*. 2026. Т. 81. № 1. С. 5–21
2. Молдагалиева А.А. Влияние микропластика на структуру и активность почвенных микроорганизмов. *Вестник науки и образования*. 2025. № 8 (163). Ч. 2. С. 5–6
3. Морачевская Е.В., Воронина Л.П. Источники и пути транслокации микропластика в почве и растениях. *Проблемы агрохимии и экологии*. 2022. № 1. С. 41–50

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

Научный консультант: Г.А. Федорова, доцент кафедры микробиологии, эпизоотологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Алтайский ГАУ», канд. вет. наук, г. Барнаул



Рис. 2. Лист томата группы с пластиком LDPE.

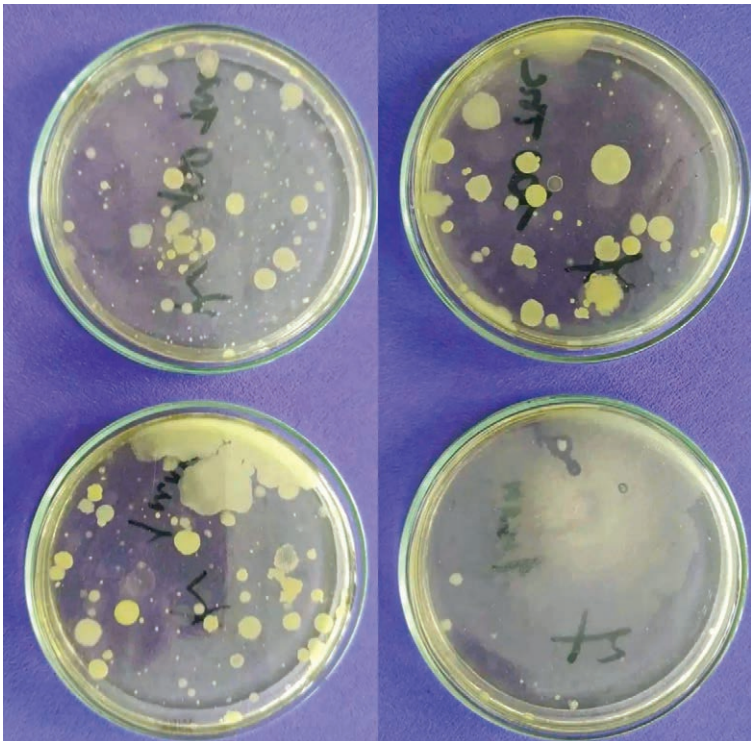


Рис. 3. Колонии на питательной среде: слева LDPE, справа HDPE.

Изменение загрязненности воды реки Чесноковки в черте города Новоалтайска в 2026 году

Э.Е. Нестерова

7 кл., МБОУДО ДЮЦ, г. Новоалтайск

Исследование загрязненности воды малой реки Чесноковки проводится силами экологического отряда ДЮЦ с 2022 г. Продолжая серию работ на реке, мы выдвинули цель исследования: оценить загрязненность воды реки Чесноковки в черте города Новоалтайска.

Исследования проходили в августе 2026 г. Качество воды оценивали по методу Майера [1, 2], поскольку этот метод применялся в предыдущий период. Работу производили в трех точках: на входе в город, в черте города и на выходе из города (рис. 1). Сбор животных производился двумя способами: с помощью сачка и вручную. Работа проходила при небольшом ветре в ясную погоду при температуре около +28 °С. В каждой точке оценили качество воды по методу Майера (табл. 1) и сравнили результаты с ранее имеющимися данными.

В 2023 г. отмечалось, что загрязненность воды уменьшилась по сравнению с 2022 г. В 2024 г. состояние реки заметно ухудшилось, значительно снизилось обилие гидробионтов всех групп, хотя индекс Майера при этом понизился незначительно, с 17 до 13 (рис. 2). Ухудшение могло быть связано со стоком талых вод с прилежащих к пойме улиц из-за сильного промерзания грунта. В 2025 г. обилие гидробионтов несколько возросло, индекс Майера повысился до 16. По нашим данным, в 2026 г. рост обилия видов продолжается, индекс загрязненности приблизился к показателям 2023 г. (индекс от 17 до 19) (см. табл. 1, рис. 2). В настоящее время качество воды оценивается как 2-й класс, водоем чистый. В черте города происходит незначительное увеличение загрязнения (индекс уменьшается с 19 до 17). При этом ситуация остается нестабильной в связи с работами на дамбе Правдинского водохранилища и искусственным изменением русла реки ниже черты города. Работа будет продолжена в 2027 г.

Автор выражает благодарность Черной В.В., Герасимову С.С. и Денисенко М.Е. за предоставленные материалы исследований (2022–2025 гг.).

Список литературы

1. Чертопруд М.В., Чертопруд Е.С. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России. М., 2005. 185 с.
2. Определение качества воды в полевых условиях: краткое руководство / автор-сост. А.А. Могильнер. М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2013. 132 с.

Руководитель: Т.А. Кораблева, педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории, МБОУДО ДЮЦ, г. Новоалтайск

Таблица 1. Распределение индикаторных организмов по исследованным точкам по годам исследования

№	Биоиндикаторные группы	Экологическая группа	Точки исследования по годам								
			1			2			3		
			2023	2025	2026	2023	2025	2026	2023	2025	2026
1	Личинки веснянок	Обитатели чистых вод	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2	Личинки подёнок		+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Личинки ручейников		+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Личинки вислокрылок		+	–	+	+	–	–	+	–	–
5	Двустворчатые моллюски		+	+	+	+	+	+	+	–	–
6	Бокоплав		–	–	–	–	+	–	–	+	+
7	Речной рак	Организмы средней чувствительности	–	–	–	–	–	–	–	–	–
8	Личинки стрекоз		+	+	+	–	–	+	+	–	+
9	Личинки комаров-долгоножек		–	–	–	–	–	+	–	+	–
10	Моллюски-катушки		+	+	+	+	–	+	–	–	+
11	Моллюски-живородки (лужанки)		–	–	–	–	–	–	–	–	–
12	Личинки комаров-звонцов	Обитатели загрязненных водоемов	+	+	+	+	+	–	+	+	+
13	Пиявки		+	+	+	+	+	+	+	+	+
14	Водяной ослик		–		–	–	–	–	+	–	–
15	Прудовики		+	+	+	+	+	+	+	+	+
16	Личинки мошки		–	–	–	–	–	–	–	–	–
17	Малощетинковые черви		–	–	–	–	+	–	–	–	+
Количество индикаторных групп			9	8	9	8	8	7	9	7	9
Индекс Майера			19	16	19	17	16	17	18	14	17

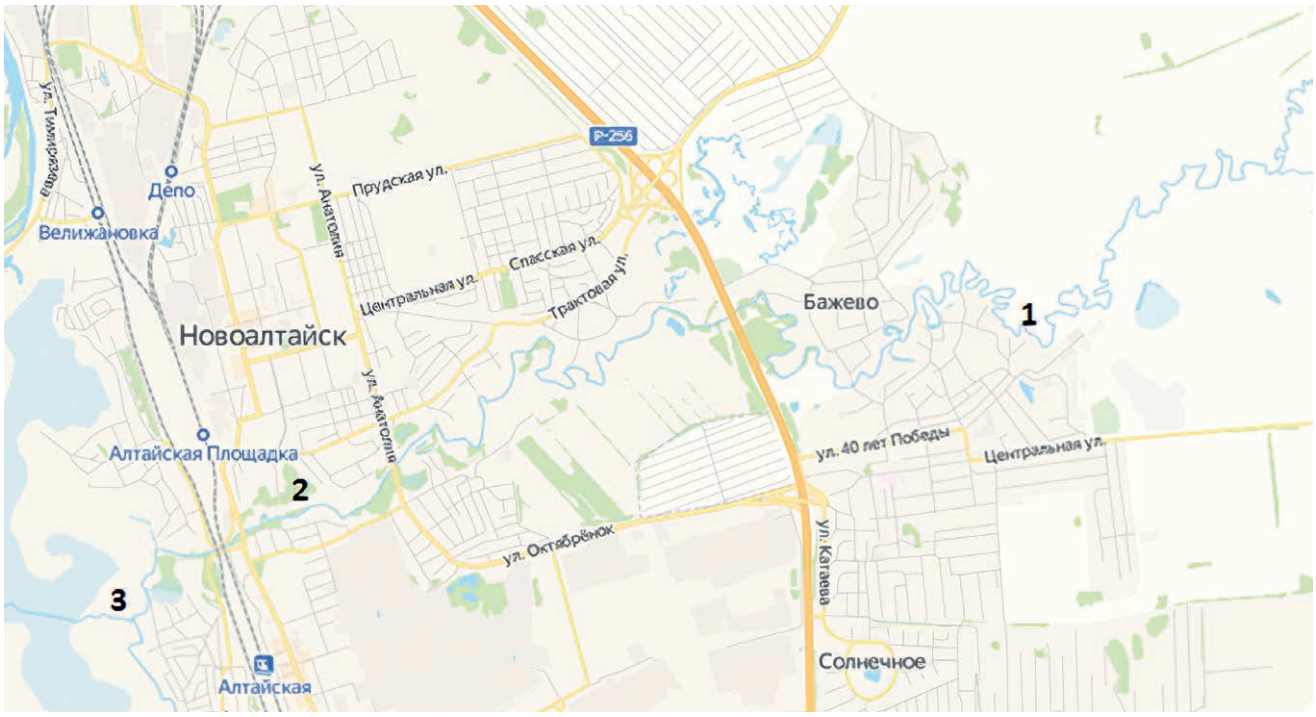


Рис. 1. Точки исследования.



Рис. 2. Значение индекса Майера по годам в точках исследования.

Стереотипия в поведении белого медведя в условиях неволи на примере Большереченского зоопарка

П.В. Пивоварова

8 кл., ДО «Экскурсоводы», Омская область,
р.п. Большеречье

Белый медведь (*Ursus maritimus,* дословно — «морской медведь») – млекопитающее из отряда хищных, семейства медвежьих. Распространен в приполярных областях Северного полушария, преимущественно на дрейфующих и паковых льдах Северного Ледовитого океана, а также на прилегающих побережьях и островах [1, 2]. Целью работы было определение наличия или отсутствия признаков стереотипии в поведении белого медведя в условиях зоопарка и определение способов обеспечения условий жизни белого медведя в Большереченском зоопарке, предотвращающих стереотипное поведение.

Исследование проведено в БУК культуры Омской области «Большереченский государственный зоопарк им. В.Д. Соломатина» с 16 ноября 2025 г. по 30 августа 2026 г. Объект исследования: питомец Большереченского зоопарка белая медведица по кличке Думка, возраст – 22 г. Методы исследования: наблюдение за животным в условиях зоопарка со сплошным протоколированием, ведением фото- и видеофиксации.

Для наблюдения и контроля были выделены следующие возможные проявления стереотипного поведения: хождение взад–вперед (пов. 1), маятникообразные движения, кружение, раскачивание (пов. 2), грызение элементов вольера (пов. 3), облизывание поверхностей, сосательные движения (пов. 4), повторяющиеся однотипные действия с объектами (пов. 5), навязчивый груминг, выдергивание шерсти, самоповреждения (пов. 6). Наблюдения фиксировали в табл. 1.

Таким образом, в указанном периоде наблюдение проведено 32 раза с 11 ч 00 мин до 13 ч 00 мин, 5 раз с 16 ч 00 мин до 17 ч 00 мин и 7 раз с 20 ч 00 мин до 21 ч 00 мин.

Во время наблюдения за поведением Думки в период с 16 ноября 2025 г. по 26 апреля 2026 г. проявлений стереотипного поведения не выявлено. Из способов обеспечения условий жизни белого медведя, предотвращающих стереотипное поведение, в Большереченском зоопарке активно применяются обогащение кормовой среды, разнообразные способы подачи корма; введение новых предметов; воздействие на органы чувств; усовершенствование конструкции вольера, обогащение интерьерной среды.

В период с 3 мая по 30 августа 2026 г. выявлены такие проявления стереотипии, как хождение взад–вперед – 7 раз; маятникообразные движения, кружение, раскачивание – 4 раза (рис. 1). Было отмечено, что поведенческие отклонения медведица проявляла в жаркие дни, а относительно времени суток в полуденные часы.

Чтобы улучшить самочувствие белой медведицы в Большереченском зоопарке, обустроен большой бассейн с проточной водой из реки Большая, в летний рацион питания включены замороженные угощения, большая деревянная платформа выступает в качестве теневого навеса (рис. 2).

По результатам исследовательской работы установлено, что осенью, зимой и весной у белой медведицы в Большереченском зоопарке не проявляется стереотипия в поведении, благодаря разнообразным способам обеспечения комфортных условий жизни. Летом в связи с высокой температурой воздуха, не характерной для естественной среды обитания животного, были отмечены случаи навязчивого поведения.

При изучении опыта содержания белых медведей в других зоопарках установлено, что дополнительно к созданным условиям в части организации комфортного температурного режима могут быть использованы льдогенераторы, снеговые пушки, системы распыления воды, которые увлажняют и охлаждают воздух, кондиционеры.

Таблица 1. Фиксация результатов наблюдения

Дата: 16/11/2025 Вид *Ursus maritimus* Объект: Думка.
Время начала: 11.10 Место наблюдения: на улице Погода: солнечно, +2 °C
Ровный слой слежавшегося или мокрого снега покрывает поверхность почвы полностью

Время	Пов. 1	Пов. 2	Пов. 3	Пов. 4	Пов. 5	Пов. 6	Прочее	Не виден	Примечание
11.10	–	–	–	–	–	–	–		Лежит в берлоге
11.20	–	–	–	–	–	–	–		Лежит в берлоге
11.30	–	–	–	–	–	–	–		Лежит в берлоге
11.40	–	–	–	–	–	–	–		Ходит по территории бассейна
11.50	–	–	–	–	–	–	–		Ходит по территории бассейна
12.00	–	–	–	–	–	–	–		Играет с желтым шаром
12.10	–	–	–	–	–	–	–		Играет с желтым шаром
12.20	–	–	–	–	–	–	–		Катается по снегу на животе
12.30	–	–	–	–	–	–	–		Лежит посередине вольера
12.40	–	–	–	–	–	–	–		Сидит около решетки вольера
12.50	–	–	–	–	–	–	–		Принюхивается, ловит носом запахи и облизывается
13.00	–	–	+	–	–	–	–		Кормящий сотрудник уговаривает попросить еду лапой, не отдает принесенный корм

Список литературы
1. Школьник Ю.К. Животные: полная энциклопедия. М.: Эксмо, 2022. 256 с.
2. Емельянов А.В., Гусев А.А. Практикум по изучению экологии и этологии животных в условиях неволи: Учеб. пособие. Ч. 1. Тамбов: Изд-во ТГУ им. Г.Р. Державина, 2007. 45 с.

Руководитель: В.В. Лопатина, учитель МБОУ «Большереченская СОШ», Омская область, р.п. Большеречье

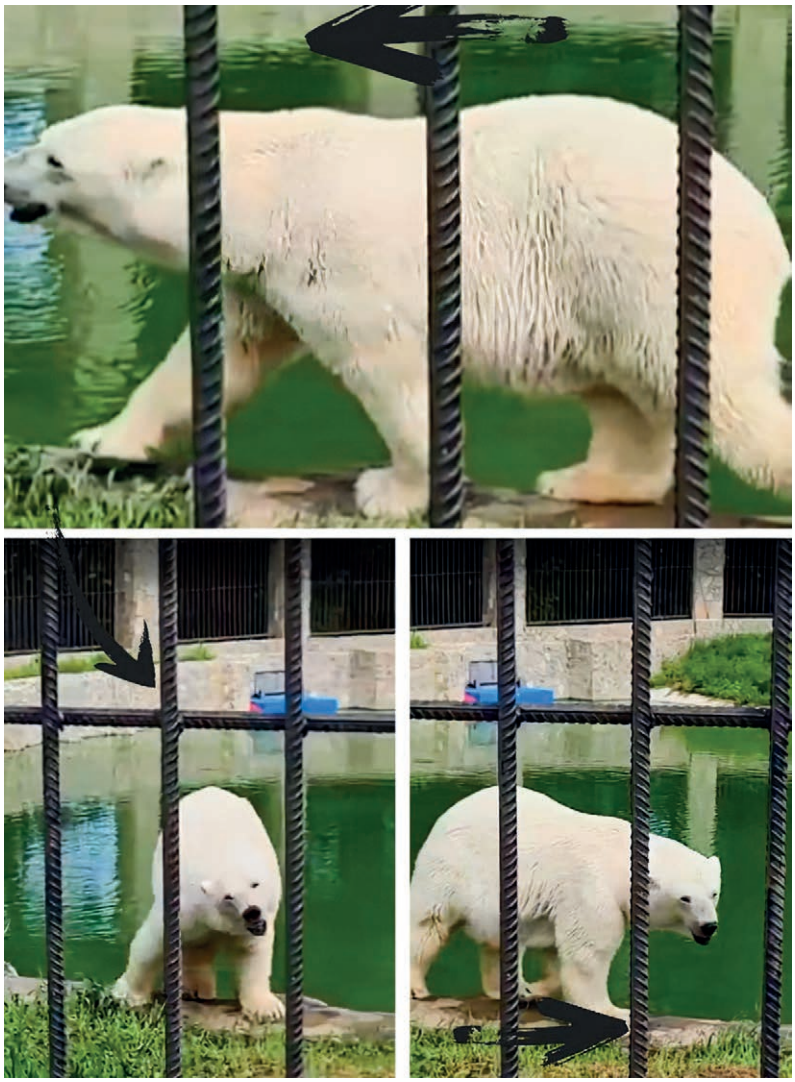


Рис. 1. Проявление стереотипии у белой медведицы Думки в жаркую погоду.



Рис. 2. Способы предотвращения навязчивого поведения животного, обусловленного жаркой погодой, в Большереченском зоопарке.

Гидрологическая характеристика и динамика физико-химических параметров реки Дулиха в окрестностях Байкальского заповедника

А.Г. Попова

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

В последние годы в водах Байкала наблюдается масштабное развитие нитчатых водорослей и цианобактерий, что может привести к серьезным нарушениям в экосистеме озера и ухудшению качества воды [1, 2]. Для понимания причин этих изменений необходимо комплексное изучение рек, впадающих в Байкал. Целью исследования было изучение физико-географических, гидрологических и физико-химических параметров р. Дулиха как одного из притоков о. Байкал. Исследовательские работы проводили во время экспедиции на озеро Байкал в окрестностях эколого-туристического комплекса «Омулевый» с 30 июля по 16 августа 2025 г. в окрестностях поселка Танхой (Республика Бурятия).

Описание физико-географических особенностей реки Дулиха осуществлялось на основе анализа литературных источников и картографических материалов. Определялись следующие характеристики водотока: общая протяженность реки, коэффициент извилистости, падение, площадь водосборного бассейна, а также наличие названия и протяженность притоков.

Для проведения полевых исследований на р. Дулиха были выделены 5 учетных участков, каждый длиной 5 м. На каждом участке проводили измерения скорости течения и морфометрических параметров русла, а также определялся физико-химический и гидрохимический анализ воды (рис. 1). Все измерения проводили согласно стандартным методикам, прилагаемым к используемым тест-системам («СПРИНГ» и «Нилпа»), с соблюдением требований к отбору и хранению проб воды.

На основе проведенного физико-географического описания установлено, что р. Дулиха является малой полугорной лесной рекой, частично протекающей по территории Байкальского заповедника. Проведенные гидрологические исследования показали значительную вариативность морфометрических параметров русла на выбранных участках (рис. 2): ширина русла варьирует от 357 до 704 см; глубина изменяется от 11 до 64 см; скорость течения составляет от 0,17 до 0,69 м/с; расход воды колеблется от 0,09 до 0,38 м^3/с.

В результате исследования физико-химических свойств речной воды (рис. 3) установлено:

1. Суточные колебания температуры составили от 7 до 13,3 °С, что характерно для малых горных рек.

2. Колебания водородного показателя (pH) составляют от 7,74 до 8,57, что характеризует воду как слабощелочную.

3. Диапазон колебаний показателей минерализации от 5 до 24 ppm (со средними значениями 11–12 ppm) с повышением вниз по течению.

4. Наблюдается тенденция постепенного увеличения показателя электропроводности вниз по течению от 10 до 44 мкС/см (со средними значениями от 20,2 до 23,5 мкС/см).

5. Диапазон значений ОВП составляет от 103 до 335 мВ (со средними показателями от 168 до 183 мВ), что свидетельствует о хорошей аэрации воды.

Полученные результаты дают комплексное представление о гидрологическом и гидрохимическом режиме р. Дулиха как типичной малой реки Байкальского региона и указывают на отсутствие вредных для экосистемы озера Байкал воздействий.



Рис. 1. Измерение ширины русла реки на участке.

Список литературы
1. Потемкина Т.Г., Потемкин В.Л. Сток наносов притоков озера Байкал: изменения и тенденции. Известия Иркутского государственного университета. Серия «Науки о Земле». Текст: электронный // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». URL: https://cyberleninka.ru/article/n/stok-nanosov-pritokov-ozera-baykal-izmeneniya-i-tendentsii/viewer (дата обращения: 15.02.2026)
2. Шапоренко С.И., Шимараев М.Н. Байкал. Большая российская энциклопедия: электронная версия. Текст: электронный. URL: https://bigenc.ru/c/baikal-ed3308 (дата обращения: 22.02.2026)

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

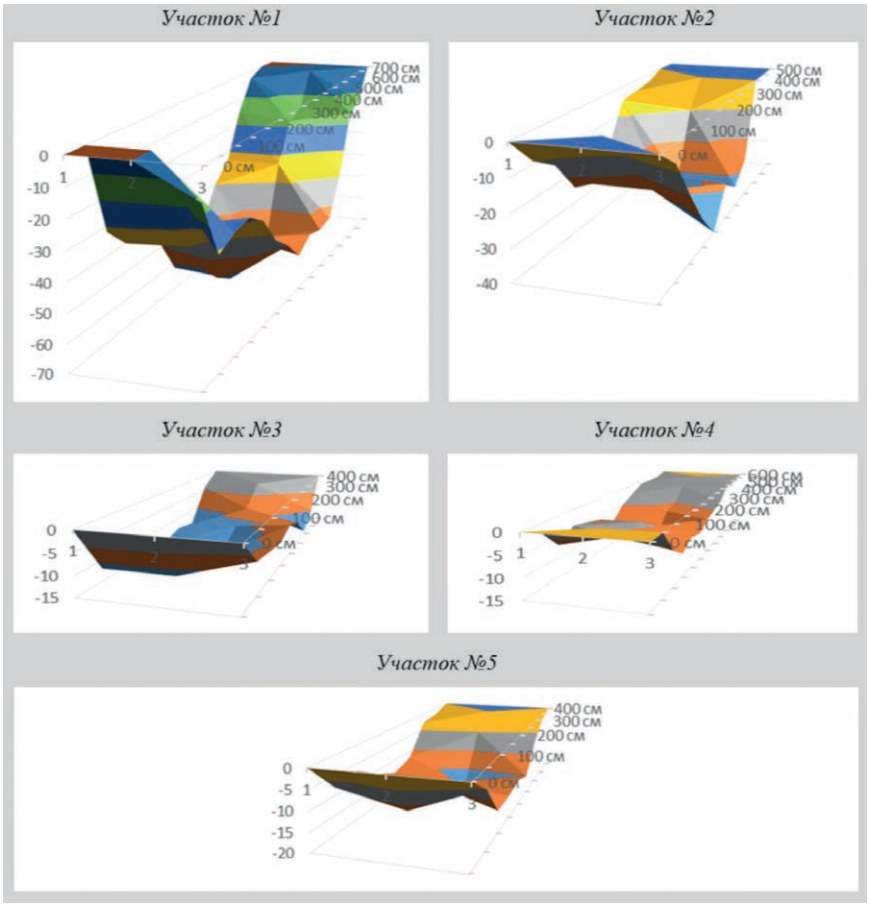


Рис. 2. Поперечные профили русла реки Дулиха на исследуемых участках в 3D проекции.



Рис. 3. Измерение отдельных показателей воды в реке с помощью мультипараметрического тестера.

Особенности хищного питания пузырчатки обыкновенной (*Utricularia vulgaris* L.) в старице реки Каракан

Е.А. Попова

9 кл., МБОУ «Лицей № 130 имени академика М.А. Лаврентьева», г. Новосибирск

Пузырчатка обыкновенная (*Utricularia vulgaris* L.) – плавающее высшее растение, встречающееся в медленно текущих или стоячих водоемах, обладает уникальным методом получения минеральных веществ. На листьях пузырчатки располагаются ловчие пузырьки 1–4 мм в диаметре, с отверстием, снабженным упругим клапаном, который открывается только вовнутрь. Источником азотистых веществ, необходимых растению, служат мелкие беспозвоночные (рачки, клещи, личинки насекомых и т. д.). Попадая в пузырек вместе с водой, обратно они выйти не могут и начинают перевариваться за счет ферментов, выделяемых стенками камеры [1]. Цель исследования – изучить особенности питания пузырчатки обыкновенной и выявить возможную селективность питания по длине вегетирующего побега. В задачи исследования включили: 1) собрать вегетирующие побеги пузырчатки, 2) разделить побег на 7 зон по 5 см и зафиксировать в 50 % спиртовом растворе; 3) проанализировать содержимое ловчих пузырьков в каждой зоне; 4) оценить активность ловчих пузырьков по длине побега.

В старице реки Каракан в окрестностях села Рождественка были собраны побеги пузырчатки. Затем случайным образом отобраны три побега, каждый из которых разделялся на 7 зон по 5 см. Каждый отрезок фиксировали в 50 % спиртовом растворе отдельно. Далее было вскрыто по 30 ловчих камер из каждой зоны под бинокулярным стереоскопическим микроскопом марки Zeiss Stemi 305 (рис. 1) и проведен анализ содержимого камер при помощи бинокулярного микроскопа Zeiss Primo Star. Обнаруженные животные сфотографированы при помощи фотокамеры в сотовом телефоне Redmi Note 15 Pro. Определение простейших животных из ловчих пузырьков проводилось с помощью справочного пособия [2]. В каждой зоне побега была определена таксономическая принадлежность жертвы и ее количество.

В результате исследования мы выявили, что чаще всего в ловчие камеры попадают представители семейства Cyclopidae (рис. 2) – 79,3 % от общего количества жертв. Мы предполагаем, что это связано с типичным распространением циклопа в пресноводных водоемах со стоячей водой, в том числе в старице реки Каракан, а не с наличием пищевых предпочтений у пузырчатки [3]. Ловчие камеры верхних участков чаще бывают пустыми в сравнении со средними и нижними. Поскольку рассмотренные пузырьки побега из верхушечной зоны № 1 не содержат в себе никакой добычи, вероятно, они не являются еще функциональными в период роста побега. В размере они меньше пузырьков из других зон (1–2 вместо 3–4 мм) и не имеют крупных сигнальных волосков (табл. 1).

Таблица 1. Количественное соотношение жертв *U. vulgaris*, шт.

Содержимое ловчих камер	Номер зоны побега						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Cyclopidae	0	6	23	21	28	34	25
Hydrocarina	0	2	0	0	2	3	2
Chydoridae	0	0	2	3	0	1	3
Gammarus lacustris	0	0	0	5	3	0	3
Simmulidae (личинка)	0	0	0	0	0	0	1
Chironomidae (личинка)	0	0	0	1	1	2	1
Ephemera (личинка)	0	0	0	0	0	0	1
Пустая камера	30	22	11	8	7	6	8
Общее кол-во жертв и их доля (%)	0	8 (4,6)	25 (14,4)	30 (17,2)	34 (19,5)	40 (23,0)	37 (21,3)

Примечание. Части побега пронумерованы от верхней (I) к нижней (VII).

Таким образом, выявлено возрастание числа жертв в ловчих пузырьках от верхней части побега пузырчатки к нижней. Наибольшее количество жертв в ловчих пузырьках пузырчатки отмечено в нижней части побега в V–VII зонах побега, а наибольшее таксономическое разнообразие – в VII зоне. Отмеченные участки побега у *U. vulgaris* содержат самые эффективные пузырьки по отлову мелких беспозвоночных.

Список литературы

1. Шурпицкая А. Ловушки пузырчатки. Элементы, 2019 [Электронный ресурс]. URL: https://elementy.ru/kartinka_dnya/823/Lovushki_puzyrchatki#forum (Дата обращения 11.09.2026)
2. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос). Л.: Гидрометеоиздат, 1977. 511 с.
3. Ермолаева Н.И., Зарубина Е.Ю., Ядренкина Е.Н. К вопросу об избирательности хищного питания *Utricularia vulgaris* L. *Известия АО РГО*. 2020. № 3 (58). С. 39–47

Руководитель: С.О. Батурин, канд. биол. наук, науч. сотрудник ИЦиГ СО РАН, учитель экологии МБОУ «Лицей № 130 имени академика М.А. Лаврентьева», г. Новосибирск



Рис. 1. Анализ ловчих пузырьков *U. vugaris* в полевых условиях.

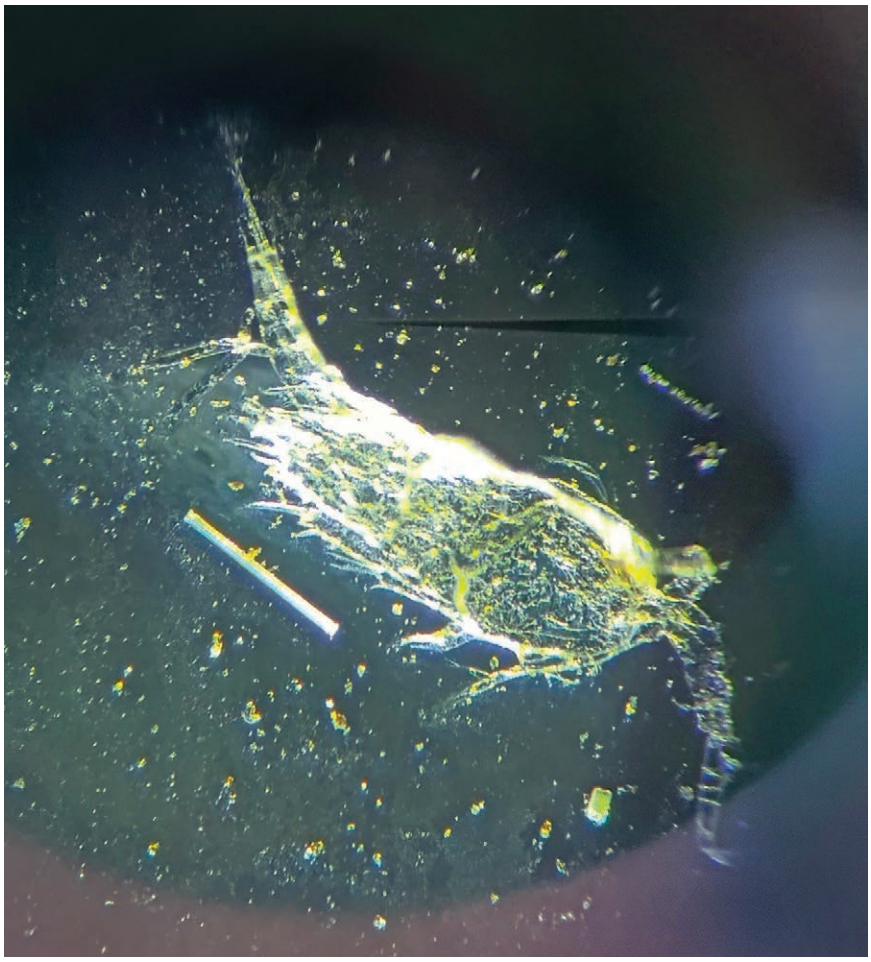


Рис. 2. Выделенный из ловчей камеры пузырчатки веслоногий рачок циклоп.

Мирмекологические исследования антропогенно трансформированных и естественных территорий на примере поселка Кольцово и Центрального сибирского ботанического сада СО РАН

М.А. Романовская

7 кл., МБУДО «Созвездие», МБОУ «Биотехнологический лицей № 21», р.п. Кольцово, Новосибирская область

Городская среда и прилегающие к ней территории испытывают возрастающую антропогенную нагрузку, что приводит к трансформации естественных экосистем. Муравьи являются удобным биоиндикационным объектом, поскольку их видовой состав, численность и пространственное распределение чутко реагируют на изменение среды обитания [1]. Как «инженеры экосистемы», они участвуют в разрыхлении и аэрации почвы, разрушении органики, опылении и распространении семян, регулировании численности вредителей леса и др. [2]. Сравнение мирмекофауны на территориях с разным уровнем антропогенного воздействия позволяет оценить степень экологической деградации и выявить виды-адаптанты. Работа актуальна для мониторинга состояния экосистем Новосибирской области, а также тем, что фауну муравьев на территории поселка Кольцово ранее не исследовали. Целью работы было изучить и сравнить видовой состав муравьев в поселке Кольцово и рекреационной территории ЦСБС СО РАН.

Сроки проведения исследования с мая по сентябрь 2026 г. Методы исследования включали маршрутный учет по заранее выбранным трансектам в различных биотопах (лес, луг, придорожная зона, у водоема) с визуальным осмотром коры деревьев, камней, валежника, мха и почвы (рис. 1); прямой сбор муравьев вручную с фиксацией их в пробирки с 40 % спиртом для последующего микроскопического определения видов под бинокулярным микроскопом на основе морфологических ключей по определителям [3–5]. Координаты каждой точки сбора фиксировали GPS-навигатором и наносили на электронные карты с отдельной отметкой купольных муравейников (рис. 2).

На территории поселка Кольцово обследование проводилось в трех биотопах: придорожный, лесной и луг. Всего на электронную карту было нанесено 50 точек наблюдения и сбора материала. Собрано 42 пробы. Кроме того, отдельно закартированы 13 купольных муравейников. На территории ЦСБС СО РАН обследование проводилось в трех биотопах: смешанный лес, луг и у водоема. Всего на карте отмечено 33 точки, собрано 32 пробы. Отдельно зафиксированы 9 купольных муравейников.

В результате таксонометрической идентификации (рис. 3) определены следующие виды муравьев – на территории п. Кольцово 9 видов: *Camponotus saxatilis, Formica cunicularia, F. fusca, F. polyctena, F. pratensis, Lasius flavus, L. niger, Myrmica lobicornis, M. rubra;* на территории ЦСБС СО РАН также 9 видов*: Camponotus saxatilis, Formica fusca, F. polyctena, F. pratensis, F. rufa, Lasius flavus, L. niger, Myrmica lobicornis, M. rubra.* Таким образом, видовой состав муравьев практически идентичен. Такое совпадение свидетельствует о сходных экологических условиях на обоих участках.

В результате исследования можно сделать вывод, что территория Кольцово, хотя и испытывает повышенную антропогенную нагрузку, по сравнению с территорией ЦСБС СО РАН, но в целом экологическая обстановка остается благоприятной, наличие парковых и лесных массивов позволяет поддерживать устойчивое состояние экосистемы даже при воздействии человека.

Список литературы

1. Длусский Г.М., Букин А.П. Знакомьтесь: муравьи! М.: Агропромиздат, 1986. 158 с.
2. Джонс К.Г., Лоутон Дж.Х., Шахак М. Организмы как инженеры экосистем. *Oikos*. 1994. Т. 69. № 3. С. 373–386
3. Длусский Г.М. Муравьи рода Формика. М.: Наука, 1967. 236 с.
4. Радченко А.Г. Муравьи (Hymenoptera, Formicidae) Украины. Киев, 2016. 495 с.
5. Атлас-определитель муравьёв и ос [Электронный ресурс]. antvid.org : сайт. URL: https://antvid.org/index.html

Руководитель: М.Ю. Заостровская, педагог дополнительного МБУДО «Созвездие», р.п. Кольцово, Новосибирская область

Научный консультант: А.С. Рябинин, канд. биол. наук, научный сотрудник ИЦиГ СО РАН, доцент кафедры общей биологии и экологии НГУ, г. Новосибирск



Рис. 1. Сбор муравьев на территории Кольцово (территория парка).



Рис. 2. Карта точек сбора и наблюдений на территории Кольцово.



Рис. 3. Постановка муравья для определения вида.

Инвазивная активность адвентивных видов растений нагорной части города Барнаула

С.Е. Сидоров

9 кл., КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул

За последние 200 лет флора многих стран мира значительно изменилась. Почти третью часть от общего числа видов теперь составляют чужеродные растения, успешно прижившиеся на новой родине. Флора Алтайского края насчитывает 2188 видов, адвентивные растения составляют около 300 видов. Некоторые виды являются особенно агрессивными, вытесняя аборигенные виды с естественных и нарушенных местообитаний [1]. Всего в Барнауле произрастает более 120 адвентивных видов растений, количество которых постоянно растет [2]. Некоторые виды являются особенно агрессивными, вытесняя аборигенные виды с естественных и нарушенных местообитаний [3]. Цель работы – изучение инвазионной активности адвентивных видов растений в нагорной части Барнаула.

Сбор материала проводился в нагорной части г. Барнаула. Протяженность маршрута составила 3 км. Выявлялись места нахождения инвазивных растений. Растения определяли, фотографировали, выкапывали и помещали в гербарный пресс.

Степень участия отдельных видов в травостое определяется методами учета их относительного обилия. Для этого использовали шкалу Друде с дополнениями А.А. Уранова, в которой различные степени обилия обозначаются баллами на основе величин наименьших расстояний между особями вида и их встречаемости.

Было выявлено 29 видов адвентивных растений (рис. 1). Семейство Астровые представлено 6 видами, Злаковые и Капустные 3 видами, Зонтичные, Ильмовые, Мальвовые, Коноплёвые 2 видами. Семейства Гвоздичные, Подорожниковые, Кленовые, Бальзаминовые, Тыквенные, Гречишные, Крапивные, Портулаковые и Виноградные 1 видом. В Черную книгу Флоры Сибири занесено 15 видов [4].

Согласно шкале Друде, самые обильно растущие растения это: ячмень гривастый (*Hordeum jubatum*), бальзамин железистый (*Impatiens glandulifera*), мыльнянка лекарственная (*Saponria officinalis*), клен ясенелистный, или американский (*Acer negundo*), пастушья сумка (*Capsella bursa*), крапива жгучая (*Urtica urens*) и виноград девичий (*Parthenocissus quinquefolia*). Встречается единично болиголов пятнистый (*Conium maculatum*), ромашка непахучая (*Tripleurospermum inodorum*), ильм гладкий, (*Ulmus laevis*), ильм мелколистный (*Ulmus pumila*), просвирник лесной (*Malva sylvestris*).

По соотношению основных биоморфологических групп абсолютно преобладают одно- и многолетние поликарпические растения (рис. 2). Инвазионные древесные растения представлены всего 3 видами, травянистые растения 25 видами, а лианы 2 видами.

Список литературы

1. Силантьева М.М. Конспект флоры Алтайского края: монография. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2006. 392 с.
2. Овчарова Н.В., Терёхина Т.А. Инвазивная активность адвентивных видов растений на территории правобережья р. Оби (Алтайский край). В: Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Барнаул: Алтайский государственный университет, 2016. С. 349-354
3. Силантьева М.М. Инвазивная активность адвентивных видов растений на территории правобережья р. Оби (Алтайский край). В: Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Барнаул: Алтайский государственный университет, 2019. С. 420-423
4. Черная Книга флоры Сибири / Виноградова Ю.К., науч. ред., Куприянов А.Н. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2016. 440 с.

Руководитель: Е.П. Соколова, педагог дополнительного образования КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул



Рис. 1. Соотношение семейств инвазивных видов растений в нагорной части г. Барнаула.

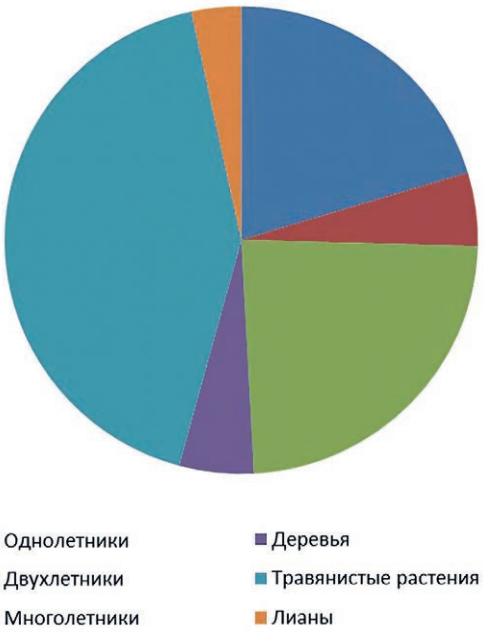


Рис. 2. Соотношение основных биоморфологических групп инвазионных растений нагорной части г. Барнаула.

Млекопитающие особо охраняемой природной территории «Долина реки Каменка»

А.Д. Ситников

8 кл., МБОУ Алтайская СОШ № 5, с. Алтайское, Алтайский район, Алтайский край

Занимаясь в эколого-краеведческом кружке «Я – исследователь!», мы регулярно проводим полевые выходы в природу. Нашей подшефной территорией является ООПТ «Долина реки Каменка», в создании которой воспитанники кружка принимали непосредственное участие. Воспитанники кружка «Я – исследователь!» регулярно проводят биотехнические мероприятия, изготавливая и размещая в ООПТ искусственные гнездовья для птиц. В период 2018–2026 гг. вели наблюдения за обитателями памятника природы, которые систематизированы и обобщены в данной работе. Цель – выявить видовой состав млекопитающих ООПТ «Долина реки Каменка».

Встретить животных в дикой природе очень трудно, однако время от времени приходилось наблюдать некоторых представителей млекопитающих. Визуальные наблюдения не могут в полной мере показать все разнообразие млекопитающих, обитающих в «Долине реки Каменка», поэтому значительная часть наблюдений сделана благодаря установленным фотоловушкам. В зимний период наблюдений мы выявляли фаунистический состав по следам, оставленным животными на снегу.

Чаще всего нам попадались бурундуки азиатские, косули сибирские, лисицы обыкновенные. Единожды была личная встреча с солонгоем и норкой американской. В пределах ООПТ «Долина реки Каменка» находится небольшая малоизвестная пещера Адамово Ребро, где зимуют краснокнижные летучие мыши. Сотрудничая с ученым-хироптерологом А.А. Масловым (ИСиЭЖ СО РАН г. Новосибирск), определили виды как сибирский трубконос и ушан Огнева (рис. 1). Регулярно обследуя пещеру в осенний и весенний периоды, мы отметили, что количество летучих мышей, остающихся на зимовку, варьирует от 6 до 16 особей.

В 2026 г., проводя мониторинг заселяемости синичников, удалось зафиксировать, что, наряду с большими синицами, буроголовыми гаичками и московками, один из домиков заселила белка-летяга – редкий зверь из Красной книги Алтайского края (рис. 2). Установив фотоловушку, подтвердили факт заселения и выведения потомства.

На западной экспозиции Чергинского хребта в ста метрах от уреза реки Каменка было найдено городище барсука, где разместили одну из фотоловушек, с помощью которой смогли определить, что жилье барсука привлекает и других млекопитающих – зайца русака, колонка, бурундука азиатского, лисицу обыкновенную, мышь лесную. В других местах установленные фотоловушки зафиксировали белку обыкновенную, косуль сибирских и алтайских маралов (рис. 3).

Зимой мы определили млекопитающих обитателей ООПТ «Долина реки Каменка» по следам, используя рулетку, линейку или спичечный коробок для сопоставления следов и при консультации экспертов краевой программы «Усынови заказник». Среди определенных млекопитающих были косуля сибирская, лисица обыкновенная, заяц-беляк, куница лесная, обыкновенная бурозубка, колонок.

Проанализировав данные наблюдений, мы определили, что на территории ООПТ «Долина реки Каменка» наблюдалось 19 видов млекопитающих, относящихся к 8 семействам и 6 отрядам. Кроме обычных видов, отмечены 3 вида, внесенные в Красную книгу Алтайского края: ушан Огнева, сибирский трубконос и белка-летяга.

Список литературы

1. Красная книга Алтайского края. Т. 2. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. Барнаул: Изд-во Алтайского университета, 2016. 312 с.
2. Никулкин В.Н. и др. Полевой определитель редких растений и животных Алтайского края. Барнаул: КГБУ «Типография управления делами Администрации Алтайского края», 2018. 404 с.

Руководитель: И.Н. Кудинова, учитель географии высшей квалификационной категории МБОУ АСОШ № 5 Алтайского района Алтайского края; руководитель эколого-краеведческого кружка «Я – исследователь!», с. Алтайское



Рис. 1. Ушан Огнева.



Рис. 2. Белка-летяга.



Рис. 3. Алтайский марал.

Биоэкологические особенности янтарки обыкновенной (*Succinea putris*) в условиях окрестностей Байкальского заповедника

М.А. Скультецкая

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

В то время как водные моллюски Байкала изучены довольно подробно, наземная малакофауна Прибайкалья, особенно на территории заповедников, остается менее исследованной и требует дополнительного внимания со стороны ученых [1]. Данное исследование поможет расширить знания о янтарках и их видовом составе в Байкальском заповеднике и на прилегающих к нему территориях. На данный момент янтарки хорошо изучены, так, например, известен их ареал, образ жизни, строение, размножение и другие особенности их жизнедеятельности [2], а также проводятся исследования, связанные с анализом жизненного цикла паразитического червя *Leucochloridium paradoxum*, для которого янтарки служат промежуточными хозяевами [2, 3]. Цель исследования – изучить биоэкологические особенности янтарки обыкновенной в условиях Байкальского заповедника.

Исследование проводилось с 29.07.2025 по 18.08.2025 на территории эколого-туристического комплекса «Омулевый» Байкальского заповедника. В результате проведенного исследования биоэкологических особенностей янтарки обыкновенной (*Succinea putris*) в условиях Байкальского заповедника получены данные, позволяющие сделать следующие основные выводы:

1. Установлено наличие выраженного суточного ритма активности с максимальными значениями в дневное время (13:00–17:00) и минимальными в утренние и вечерние часы.

2. Подтверждено существенное влияние погодных факторов на поведение моллюсков (рис. 1): в ясные дни активность имеет выраженный одновершинный характер с пиком в 15:00 ч (46 особей), тогда как в пасмурные дни распределение активности более равномерно. Средний уровень активности в пасмурные дни (45,1 особи) в 1,74 раза превышает аналогичный показатель для ясных дней (25,9 особи), что демонстрирует предпочтение моллюсками условий с повышенной влажностью и рассеянным светом. Наибольшая разница в активности между пасмурными и ясными днями отмечается в 7:00 ч утра (в 3,2 раза).

3. Выявлены основные морфометрические характеристики янтарок в исследуемой популяции Байкальского заповедника (рис. 2): средняя длина раковины составляет 11,28±0,22 мм, средняя ширина – 5,74±0,12 мм, средний вес – 0,20±0,01 г. Установлена положительная корреляции между длиной и шириной раковины (r = 0,69), а также между размерами раковины и весом моллюска (r = 0,76 для длины и r = 0,63 для ширины), что указывает на пропорциональный рост исследуемых особей (рис.3).

Проведенное исследование вносит вклад в понимание экологии янтарки обыкновенной в специфических условиях Байкальского заповедника. Полученные данные могут быть использованы для мониторинга состояния популяций этого вида, оценки его роли в экосистемах заповедника и разработки мер по сохранению биоразнообразия данной уникальной природной территории.

Список литературы

1. Официальный сайт Байкальского государственного природного биосферного заповедника // Фауна Байкальского заповедника. URL: https://baikalzapovednik.ru/fauna?ysclid=mlk8cw15av712201109 (дата обращения: 05.02.2026)
2. Улитка янтарка – наземный моллюск, требовательный вид к условиям разведения. Все про улиток — самая полная энциклопедия про улиток. URL: https://proulitok.ru/vidy-ulitok/ulitka-yantarka/ (дата обращения: 05.02.2026)
3. Усманова Р.Р. Размножение и развитие спороцист Leucochloridium paradoxum Carus, 1835 (Trematoda: Leucochloridiidae) URL: https://eco.nsc.ru/abstract/2023_08/Dissertation_UsmanovaR.R..pdf?ysclid=mlk98jrrd5143155232 (дата обращения: 05.02.2026)

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

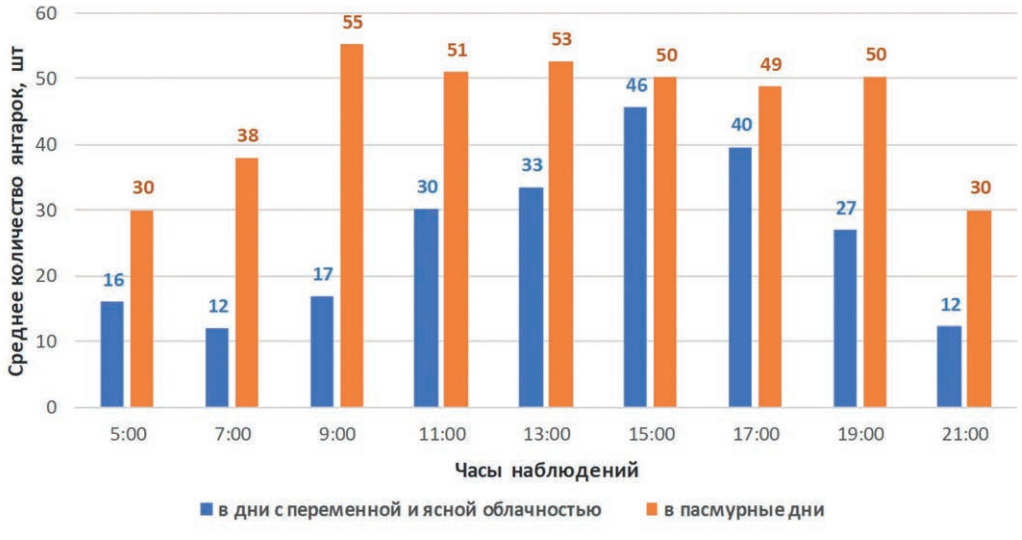


Рис. 1. Активность янтарок обыкновенных в течение дня при разных погодных условиях.

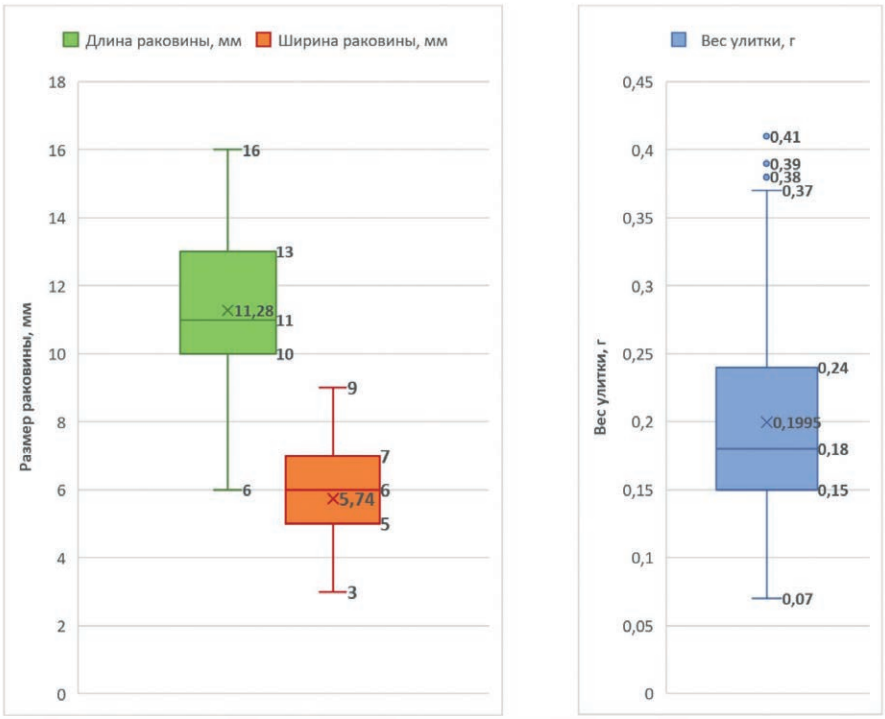


Рис. 2. Основные статистические показатели морфометрических параметров исследованных янтарок обыкновенных (n = 100).

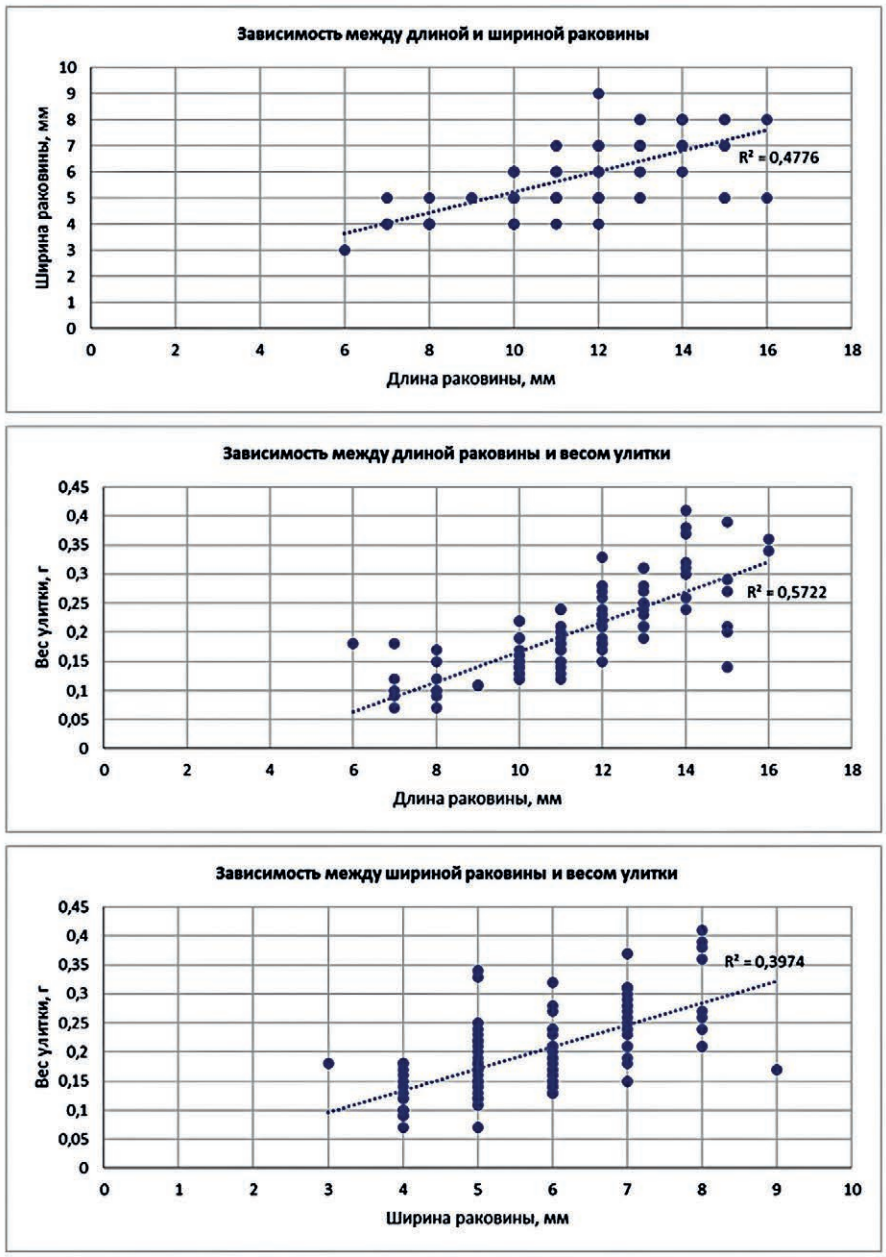


Рис. 3. Корреляционный анализ связей между измеренными морфометрическими параметрами янтарок в исследуемой популяции.

Реакция промышленной смеси червей на подкормку картоном при вермикомпостировании

Е.С. Слободян, Л.О. Кузнецова

10 кл., 8 кл., КГБОУ ДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», г. Красноярск

Ежегодно в городах образуется значительное количество отходов целлюлозно-бумажной промышленности (ЦБП), из которых бумагу и картон можно отдавать в переработку вторично. Однако на практике жирные пятна, остатки еды на бумаге и картоне делают их непригодными для переработки [1]. Отходы ЦБП отличаются высоким содержанием органического вещества, которое может стать питательной основой, например, для компостных червей [2]. Мы предположили, что использование картона как источника целлюлозы в подкормке промышленной смеси червей увеличит разложение картона и не будет влиять на активность, рост популяции червей, а полученный биогумус (органическое удобрение) будет высокого качества. Под промышленной смесью червей мы понимаем совокупность специализированных компостных червей, содержащуюся вместе с питательным субстратом и коконами. Цель исследования – изучить выживаемость и репродуктивный потенциал промышленной смеси компостных червей после подкормки картоном с остатками пищи и без них, а также проверка качества полученного биогумуса.

Экспериментальную часть проводили на базе Красноярского краевого центра «Юннаты» с 24.11.2025 по 26.03.2026. В контейнеры объемом 2 л с почвой и промышленной смесью червей *Eisenia andrei и Dendrobaena veneta* помещали целлюлозную добавку в виде измельченного картона двух видов (с остатками и без остатков пищи) массой 20 г (рис. 1). В качестве контроля использовали сено. Подкормку червей осуществляли один раз в неделю замороженными остатками овощей и фруктов массой 45 г. Еженедельно проводили измерение pH почвенной вытяжки, температуры в почве и помещении, а также влажность почвы. Возможное влияние токсичных веществ на червей выявляли по методике С.Б. Чачиной [3]. На 60-й день эксперимента подсчитывали количество коконов, половозрелых червей и особей нового поколения. Опыт проводили в двух повторностях. Токсичность биогумуса тестировали кресс-салатным методом, плодородие измеряли агротестером Luster Leaf Rapitest 1835. Степень разложения картона определяли взвешиванием.

Изменение влажности субстрата показало, что в опыте с добавлением обычного картона наблюдалось регулярное пересыхание биогумуса. При проверке почвы на токсичность выявлено, что всхожесть, средняя длина корней и ростков кресс-салата в трех видах биогумуса различается незначительно, что свидетельствует о сохранении плодородия почвы. Согласно показаниям агротестера градиент плодородия составил: сено (4) > картон с остатками пищи (3) > чистый картон (2). Сравнение массы остатков целлюлозной добавки показало, что наиболее интенсивно в вермикомпостере перерабатывалось сено (91 %) и картон с остатками пищи (68 %), обычный картон почти не разлагался (2 %). Анализ репродукционных показателей дождевых червей показал, что коэффициент реализации репродуктивного потенциала (отношение числа особей нового поколения к числу коконов) составил: картон – 0,36; картон с остатками пищи – 0,39; сено (контроль) – 3,38. Возможно, различия связаны со свойством картона поглощать влагу с пересыханием гумуса (рис. 2).

Таким образом, наше предположение относительно загрязненного картона подтвердилось, то есть его можно использовать в качестве подкормки для компостных червей. Он быстро перерабатывается червями, не угнетая их, а полученный биогумус имеет средние показатели плодородия и не является токсичным. Однако чистый картон в качестве целлюлозной добавки к промышленной смеси червей использовать не рекомендуется, поскольку коэффициент реализации репродуктивного потенциала компостных червей очень низкий – 0,36, а разложение картона незначительное – 2 %.

Список литературы

1. Фирман Н. Стоимость загрязнения. Значение качества в переработке макулатуры [Электронный ресурс] –URL: https://rsbor.ru/news/stoimost-zagryazneniya.-znachenie-kachestva-v-pererabotke-makulaturyi/ (дата обращения – 09.09.2026)
2. ЭкоЧервь [Электронный ресурс]. — URL: https://ecoworm.ru/ (дата обращения 10.09.2026)
3. Чачина С.Б., Зверев А.А., Голованова Е.В. Динамика популяционных показателей компостных червей при внесении бензина в почвенный субстрат в лабораторных условиях. *Омский научный вестник*. 2014. № 1 (128). С. 160–163

Руководитель: О.С. Ключникова, методист, Красноярский краевой центр «Юннаты», г. Красноярск



Рис. 1. Подготовка эксперимента по вермикомпостированию картона.

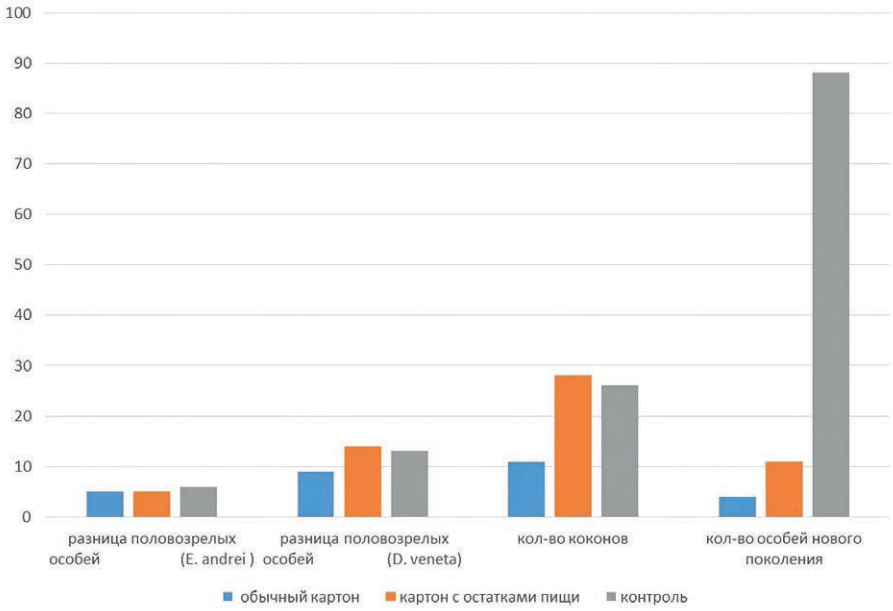


Рис. 2. Изменение популяционных показателей дождевых червей в опыте с добавкой картона.

Влияние садкового хозяйства на уровень органического загрязнения на Абаканской протоке в городе Красноярске

М.Ф. Смоленков

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

Водные объекты в черте крупных городов и их окрестностях испытывают постоянное антропогенное воздействие. Среди источников загрязнения выделяются садковые рыбоводные хозяйства [1]. Гидрохимические методы оценивают загрязнение лишь в момент отбора проб и не отражают состояние экосистемы за длительный период. Поэтому целесообразна биоиндикация. Наиболее информативен зообентос, поскольку малоподвижные донные беспозвоночные с разной толерантностью к загрязнению хорошо отражают хроническое воздействие [2]. Цель исследования – оценить уровень органического загрязнения с помощью организмов биоиндикаторов (зообентоса).

Исследование проводилось на Абаканской протоке – правом берегу реки Енисей, расположенном в окрестностях города Красноярска (рис. 1). Длина протоки составляет около 15 км, ширина варьирует от 50 до 200 м, глубина в межень – от 2 до 4 м. Дно преимущественно песчано-галечное, местами заиленное. Скорость течения умеренная (0,3–0,5 м/с). В летний период протока активно используется для рекреации (пляжи, маломерный флот), а на ее акватории расположены несколько садковых рыбоводных хозяйств (рис. 1), специализирующихся на выращивании радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*) и сиговых рыб. Отбор проб проводился 2 июля 2025 г. в период летней межени, когда гидрологический режим наиболее стабилен (отсутствие паводков, постоянный уровень воды). Для оценки влияния разных типов антропогенной нагрузки были выбраны три станции (рис. 2).

На каждой станции отбирали по 3 повторные пробы, расстояние между точками отбора на одной станции составляло не менее 2 м. Всего было отобрано 9 проб. Камеральная обработка включала разбор проб грунта, организмы фиксировали в 70 % спирте (рис. 3). Разбор проб проводили под бинокулярным микроскопом МБС-9 с использованием бокового освещения. Определение таксономической принадлежности представителей макрозообентоса проводили до уровня рода с использованием справочных пособий [2].

По результатам исследования отобранных проб макрозообентоса из Абаканской протоки отмечен градиент ухудшения качества воды вниз по течению (табл. 1). Максимальное разнообразие (10 таксонов) и наилучшие показатели индексов сапробности зафиксированы на станции № 1, где качество воды соответствовало II классу (слабо загрязненная).

На станциях № 2 и 3 число таксонов снижается до 6 и 4 соответственно, индекс Шеннона минимален на станции № 2 (0,329 бит), а значения индексов Пантле–Букка и Вудивисса указывают на III класс качества (загрязненная). Основу сообщества на всех участках составляют эврибионтные виды (*Chironomus* sp., *Gammarus* sp., *Potamanthus* sp.), при этом вниз по течению возрастает доля толерантных к загрязнению олигохет и хирономид, а биомасса падает в 9 раз, численность – в 4,1 раза. Отсутствие ручейников и веснянок – чувствительных индикаторов чистой воды – подтверждает усиление антропогенной нагрузки в районе станций № 2 и 3.

Таким образом, проведенная оценка уровня органического загрязнения Абаканской протоки по показателям макрозообентоса показала, что экологическое состояние водоема неоднородно. Ухудшение состояния донных сообществ вниз по течению выражается в обеднении таксономического состава, доминировании толерантных групп, снижении биомассы и численности. Полученные результаты свидетельствуют о наличии устойчивого органического загрязнения в районе станций № 2 и 3.

Список литературы

1. Астафьева С.С. Воздействие эксплуатации садковых рыбоводных комплексов на состояние окружающей среды в условиях Нижней Волги. *Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК-продукты здорового питания*. 2016. № 1. С. 21–27

2. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.4.1074–01 М., 2022

2. Безматерных Д.М. Зообентос как индикатор экологического состояния водных экосистем Западной Сибири. *Экология. Серия аналитических обзоров мировой литературы*. 2007. № 85. С. 1–86

Руководители:

С.О. Зотов, педагог дополнительного образования Краевого центра «Юннаты», г. Красноярск,

Н.В. Трямкина, педагог дополнительного образования МАОУ КУГ № 1 «Универс», г. Красноярск

Таблица 1. Оценка класса качества воды Абаканской протоки по индексам сапробности

Показатель	Станция № 1	Станция № 2	Станция № 3
Число таксонов	10	6	4
Индекс Пантле–Букка	2,63	2,60	3,04
Индекс Вудивисса, баллы	4,56	3,17	3,50
Класс качества	II (слабо загрязненная)	III (загрязненная)	III (загрязненная)



Рис. 1. Абаканская протока в черте г. Красноярска.

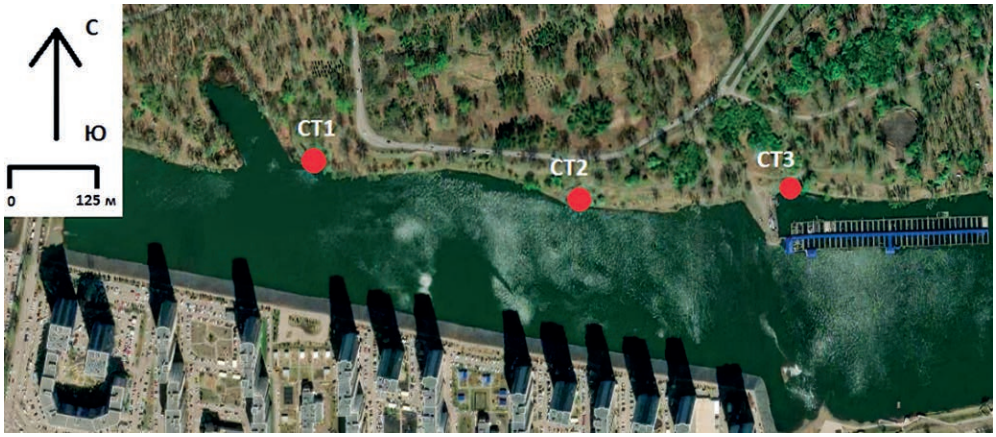


Рис. 2. Карта-схема отбора проб зообентоса в районе Абаканской протоки.



Рис. 3. Разбор проб макрозообентоса.

Гнездовая жизнь насекомоядных дуплогнездников Харитоновского парка

А.В. Сморкалова

10 кл., Городской детский экологический центр,
г. Екатеринбург

Насекомоядные птицы помогают контролировать численность насекомых, что необходимо для поддержания экологического равновесия, а также являются индикаторами окружающей среды [1]. В городе большую часть насекомоядных по численности составляют дуплогнездники [2], поэтому в качестве изучаемых объектов мы выбрали большую синицу (*Parus major*) и горихвостку-лысушку (*Phoenicurus phoenicurus*). Целью работы было сравнить особенности гнездовой жизни насекомоядных дуплогнездников Харитоновского парка города Екатеринбурга. Среди основных задач – определение плотности гнездования и успешности размножения изучаемых птиц, а также сравнение частоты кормления с естественными местообитаниями.

Наблюдения проводились в мае–июне 2025 г. в Харитоновском парке города Екатеринбурга. Парк имеет площадь 7 га и расположен в центральной части города. Для определения плотности гнездования картировались поющие самцы по методике Р.Л. Наумова (1963) [3]. Проводили наблюдения за девятью гнездами. Отдельно учитывались прилеты самца и самки, время нахождения в гнезде и вне гнезда. Частота кормления (на одного птенца) определялась по формуле: общее число прилетов родителей/количество птенцов в гнезде. Успешность размножения определялась по формуле: количество слетков/количество яиц × 100 %.

В результате работы установлено, что самая большая плотность гнездования у большой синицы (1,14 пары на 1 га), в 2 раза меньше у горихвостки-лысушки (0,57 пары на 1 га). В 4 раза меньше, чем у большой синицы, эти показатели у белой трясогузки и лазоревки (0,29 пар на 1 га). Самая маленькая плотность гнездования у поползня – 0,14, что в 8 раз меньше, чем у большой синицы. Обнаружено, что большая синица предпочитает естественные места гнездования (67 %), а горихвостка предпочитает искусственные гнездовья (83 %) (рис. 1 и 2). Средняя частота кормления большой синицы и горихвостки-лысушки в расчете на одного птенца составили – 4,2 и 1,9 раза в 1 ч соответственно. Успешность размножения у большой синицы составила 30,8 %, что в 2,5 раза ниже, чем по литературным данным в естественных местообитаниях [4], а у горихвостки – 78,5 %, что в 1,5 раза выше, чем по литературным данным [5].

Список литературы

1. Цвирко Л.С. Учебно-методический комплекс по курсу «Основы зоологии» / Полесский государственный университет. Пинск: ПолесГУ, 2022. 660 с.
2. Куранов Б.Д., Нехорошев О.Г., Килин С. Гнездовая биология обыкновенной горихвостки *Phoenicurus phoenicurus* (L., 1758) на юго-востоке Западной Сибири. *Вестник Томского государственного университета*. 2022. № 57. С. 67–88
3. Наумов Р.Л. Опыт абсолютного учета лесных певчих птиц в гнездовой период. В: Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. М., 1963. С. 137–147
4. Микляева М.А., Дьяконова И.В., Скрылева Л.Ф., Ермолаев А.И., Родимцев А.С. Успешность размножения большой синицы *Parus major* в разных биоценозах: климатический и антропогенный аспекты. *Русский орнитологический журнал*. 2023. Т. 32, № 23-24. С. 3182–3184
5. Зимин В.Б. Значение фаутности древостоя для гнездования птиц. *Русский орнитологический журнал*. 20011. Т. 20, № 677. С. 1519–1534

Руководитель: М.С. Галишева, канд. пед. наук, педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории МБУ ДО ГДЭЦ, г. Екатеринбург



Рис. 1. Гнездо с птенцами горихвостки-лысушки № 1. 6.06.2025.



Рис. 2. Место гнездования горихвостки-лысушки № 1 (2025 г.).

Мониторинг поселений муравьев родов *Formica* и *Lasius* в «Муравьином лесу», город Новосибирск

Е.А. Солошенко

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

Городские леса испытывают значительную антропогенную нагрузку, одним из индикаторов состояния которых служат муравьиные поселения. Муравьи рода *Formica* уничтожают жуков-короедов, массовое распространение которых приводит к гибели деревьев. Комплекс «Муравьиный лес» расположен в Академгородке г. Новосибирска, по нечетной стороне улицы Ильича, и занимает площадь около 4 га. Лес примечателен высокой концентрацией гнезд северного лесного муравья *Formica aquilonia* – вида, населяющего леса умеренного пояса и предпочитающего умеренно влажные, затененные места еловых лесов. Целью работы стала оценка текущего состояния муравьиных гнезд комплекса и выявление изменений в численности и жизнеспособности поселений по сравнению с предыдущими наблюдениями.

Полевые работы проводили в июле–августе 2026 г. на всей территории комплекса «Муравьиный лес». Для каждого обнаруженного гнезда фиксировали: координаты (с помощью телефона), высоту и диаметр купола (рулеткой), форму купола, вид муравьев, жизнеспособность и активность гнезда, а также флористический состав поверхности купола и прилегающего участка радиусом до 1,2 м (с использованием лупы и микроскопа). Все гнезда маркировали табличками с номерами (рис. 1). Работа велась в энцефалитных костюмах для защиты от клещей и муравьев.

В ходе обследования выявлено 318 муравейников, что на 62 % больше, чем зафиксировано в предыдущий период наблюдений (196 гнезд). Плотность гнезд составила 79,5 гнезда/га. Более половины муравейников (187 шт.) имеют диаметр купола свыше 1 м; гнезд высотой более 1 м насчитывается лишь 3. Наиболее распространена коническая форма купола – она отмечена у 45,6 % гнезд. Несмотря на рост общего числа муравейников, доля жилых гнезд сократилась на 20 % по сравнению с предыдущими данными и составила 43,71 %. Среди всех учтенных гнезд (рис. 2): жилых – 43,71 %, умирающих – 27,67 %, мертвых – 25,16 %, возрождающихся – 3,46 %. Пространственное распределение гнезд по степени жизнеспособности отражено на карте мониторинга (рис. 3). Основными факторами гибели муравейников являются вытаптывание, вырубка деревьев и целенаправленное отравление гнезд. Таким образом, несмотря на увеличение числа обнаруженных гнезд, снижение доли жилых муравейников свидетельствует об ухудшении состояния поселений под воздействием антропогенных факторов. Полученные данные могут служить основой для дальнейшего мониторинга и разработки мер по охране комплекса.

Список литературы

1. Экологический журнал [Электронный ресурс] / Институт систематики и экологии животных СО РАН. Новосибирск, 2018. Т. 17. URL:https://www.eco.nsc.ru/EEJ_contents/17/201817609.pdf (дата обращения: 10.09.2026)

2. Северный лесной муравей (*Formica aquilonia*) [Электронный ресурс] // Zooclub. URL: https://zooclub.ru/invertebrata/arthropoda/severniy-lesnoy-muravey-formica-aquilonia.shtml (дата обращения: 10.09.2026)

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



Рис. 1. Один из исследованных муравейников комплекса «Муравьиный лес».

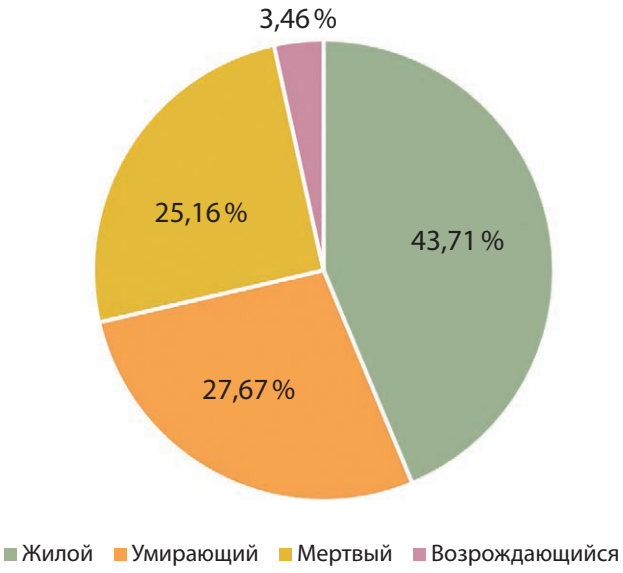


Рис. 2. Соотношение количества муравейников разной жизнеспособности.

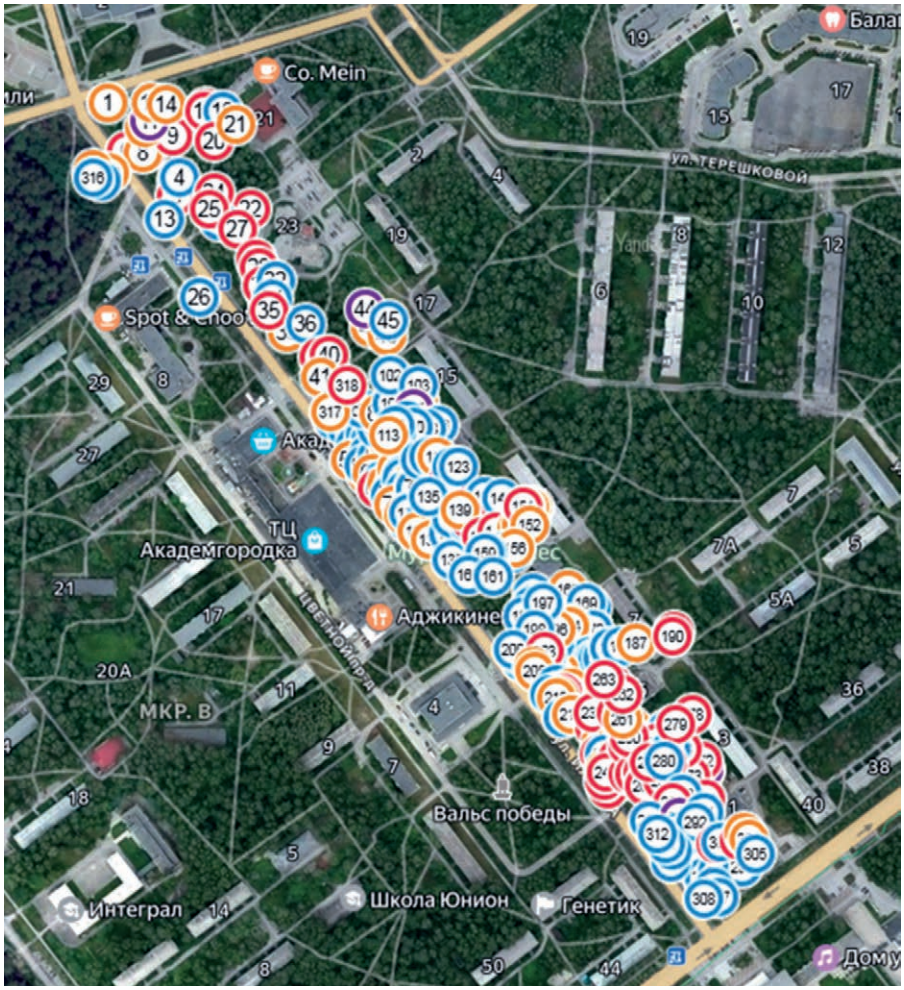


Рис. 3. Результаты картографирования муравейников комплекса «Муравьиный лес» (синий – жилые, оранжевый – умирающие, красный – мертвые, фиолетовый – возрождающиеся муравейники).

Особенности самоконтроля у доместицируемых и недоместицируемых серебристо-черных лисиц

У.А. Сотникова

10 кл., МАОУ «Гимназия № 3 в Академгородке», г. Новосибирск

Одной из наиболее известных моделей изучения ранних этапов доместикации является экспериментальная популяция лисиц (*Vulpes vulpes*), созданная в ИЦиГ СО РАН в 1950-х годах. В результате селекции, направленной на выраженное дружелюбие и сниженную реакцию страха и агрессии к человеку, могли быть затронуты не только аспекты социального поведения животных, но и другие его особенности. Одной из таких характеристик является самоконтроль. Для изучения возможных различий в этой характеристике представляет интерес сравнение популяций доместицируемых и недоместицируемых лисиц. Целью работы было сравнить способность к самоконтролю у доместицируемых и недоместицируемых лисиц.

Работа проводилась на экспериментальной ферме ИЦиГ СО РАН с июня по август 2026 г. (рис. 1). В исследовании использовали тесты с прозрачными пустотелыми цилиндрами, закрепленными на основании, и с пластиковыми стаканами. В первых двух тестах животному предъявляли один цилиндр с кормом, первый закрытый с одной стороны, второй – открытый с двух сторон (рис. 2). В основу этих двух тестов положена методика, взятая из статьи «The evolution of self-control» [1], остальные тесты разработаны или доработаны нами. В последующих трех тестированиях задействованы два цилиндра, корм находился в одном из них, его положение меняли между тестами. Задача считалась решенной, когда лисица вытаскивала корм из цилиндра. В заключительном тесте корм накрывали пластиковым стаканом, лисица должна была опрокинуть стакан и съесть корм (рис. 3). Во время тестирования фиксировали особенности взаимодействия животного с объектом и способы решения задачи. В первом тесте формировалась выборка для дальнейшего исследования. В группе доместицируемых лисиц из 56 особей осталось 18, в группе недоместицируемых из 52–10. Последующие тесты проводились на лисицах, успешно выполнивших задачу с первой попытки. У недоместицируемых были также включены 5 лисиц, практически выполнивших задачу и справившихся с ней при повторном предъявлении. Первый тест проводили на сытых животных, последующие при ограниченном доступе к корму для повышения пищевой мотивации.

Для оценки характера выполнения задач учитывали их успешность, попытки разрушить преграду к пище, хаотичную активность, под которой подразумевали частую смену действий разного характера за короткое время, непонимание задачи, выраженное в перемещении внимания животного между двумя цилиндрами в тестах 3–5 без выбора одного из них, наличие страха и отказа взаимодействовать с объектом. Также в тесте 6 учитывали зацикливание на объекте, при котором лисица продолжала взаимодействовать с ним, не переходя к дальнейшим действиям. Результаты оценки представлены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты тестирования лисиц

	Тест 1 (выб.), %		Тест 2, %		Тест 3, %	
	Домес	Недом	Домес	Недом	Домес	Недом
Справились	32,1	28,8	100	80	94,4	80
Разруш. прегр.	21,4	0	11,1	20	5,6	13,3
Хаот. активн.	14,3	0	0		0	
Непон. задачи	–	–	–	–	11,1	53,3
Выраж. страх	37,5	80,8	0	13,3	0	6,7
Зацикл. на объекте	–					
	Тест 4, %		Тест 5, %		Тест 6, %	
	Домес	Недом	Домес	Недом	Домес	Недом
Справились	94,4	80	100		94,4	80
Разруш. прегр.	11,1	6,7	16,7	0	0	
Хаот. активн.	0		0		22,2	0
Непон. задачи	5,6	40	0		0	
Выраж. страх	0		0		0	
Зацикл. на объекте	–				55,6	0

В целом различия между группами проявлялись в характере нарушения самоконтроля. У доместицируемых лисиц они чаще выражались в хаотичных действиях и попытках разрушить преграду, у недоместицируемых в страхе и осторожности. В тестах 3–5 было зафиксировано сокращение времени на решение задач в обеих группах животных. Это может свидетельствовать об адаптации, обучении, вследствие чего наблюдается возможное улучшение самоконтроля.



Рис. 1. Фото с лисицей.

Список литературы
1. MacLean E., Hare B. The evolution of self-control. 2012 PNAS Self-control. [Электронный ресурс] URL: https://vk.ru/doc15742858_714296042?hash=vwnrNjcs2igGUwZEA7NCEECzFGEivS1Fc3ZdAxxgYzc&dl=HLNBX8QfvvPc7d8WUz3QvGzo2IwG39tkuv7jwAb6Cyz&from_module=vkmsg_desktop (дата обращения 02.09.2026)

Руководители:
И.А. Мухамедшина, канд. биол. наук, инженер-исследователь лаборатории эволюционной генетики ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск,
Т.Г. Рубинштейн, канд. ист. наук, методист, МАОУ «Гимназия № 3 в Академгородке», г. Новосибирск

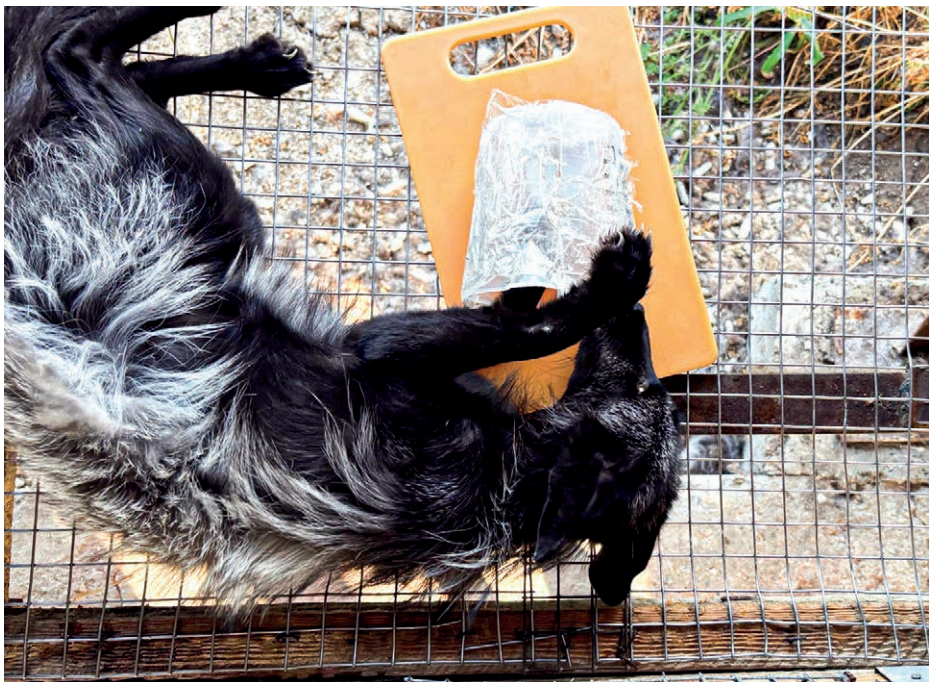


Рис. 2. Лисица с цилиндром. Тест 1.



Рис. 3. Лисица со стаканом. Тест 6.

Мониторинг заселения искусственных гнездовий различными видами птиц в окрестностях села Алтайское

А.А. Субботин

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

Птицы – интересные объекты исследования. Среди немалого разнообразия птиц есть те, которые селятся в дуплах – дуплогнёздники. Например, большая синица, пухляк, горихвостка-лысушка, московка, мухоловка-пеструшка, некоторые виды сов и др. Но в связи с вырубкой лесов деревьев с естественными дуплами становится мало. Проводя биотехнические мероприятия – развешивая искусственные гнездовья, можно компенсировать нехватку естественного жилья, что дает возможность привлекать птиц дуплогнёздников для их последующего изучения в течение всего сезона размножения за их гнездовой жизнью, сохранять богатство и разнообразие их видового состава. Целью работы стала оценка заселяемости искусственных гнездовий разными видами птиц в окрестностях села Алтайское Алтайского района Алтайского края.

Исследуемая территория – памятник природы регионального значения «Долина реки Каменка» и окрестности горы Проходная в окрестностях села Алтайское. Биотоп этих территорий – березово-сосновый смешанный лес и вторичные посадки сосны обыкновенной. Разнообразие природных зон и благоприятные условия предопределяют существование большого количества видов птиц.

Проводить биотехнические мероприятия по изготовлению, размещению и мониторингу искусственных гнездовий воспитанники кружка «Я – исследователь!» начали с 2016 г. Работа по увеличению количества искусственных гнездовий в 2025 г. была продолжена. Совместно с нашими друзьями из кружка «Юннат» мы изготовили 23 синичника и 3 дуплона. Всего за 2025 г. разместили 17 гнездовий для птиц, преимущественно на сосне обыкновенной на разной высоте – от 130 до 400 см. Раньше летки ничем не укреплялись и дятлы расширяли их. Теперь же мы установили гнездовья с укрепленными металлом летками.

Синичники пользуются большей популярностью. В экспериментальном домике, установленном на высоте 110 см от поверхности земли, у которого леток поврежден дятлом, отметили заселение большой синицей, которая заботилась о пяти почти оперившихся птенцах (рис. 1). Самая маленькая из синиц – московка – вывела потомство еще в одном домике. Птенцы настолько малы, что их размеры меньше сосновых иголок, попавших внутрь.

Горихвостки приготовились вывести потомство еще в одном установленном нами синичнике, отложив 7 ярко-голубых яиц. Домик расположен на высоте не более 150 см от поверхности земли, это свидетельствует о том, что высота не имеет большого значения, если недостаточно свободных и пригодных мест для гнездования (рис. 2).

На горе Проходной проверили 7 синичников. В одном домике вывела потомство горихвостка-лысушка – птенцы были неоперенные. В остальных домиках наблюдали гнездовой материал и следы жизнедеятельности птиц.

За весенне-летний период 2025 г. провели мониторинг на предмет заселяемости 23 искусственных гнездовий (рис. 3). Не заселены 7 гнездовий, что составляет 32 % от общего числа обследованных домиков. В 4 гнездовьях (18 %) есть гнездовой материал, но нет возможности определить вид птиц, заселявших их ранее. Еще 4 гнездовья (18 %) не проверялись так как у них не открываются крышки. Большие синицы чаще заселяли искусственные гнездовья – 4 синичника – 18 %. Дважды (9 %) наблюдали заселяемость горихвосткой-лысушкой, один домик заняли московки (5 %).

Руководитель: И.Н. Кудинова, учитель географии высшей квалификационной категории МБОУ АСОШ, № 5 Алтайского района Алтайского края; руководитель эколого-краеведческого кружка «Я – исследователь!», с. Алтайское



Рис. 1. Птенцы большой синицы.



Рис. 2. Яйца и птенцы горихвостки-лысушки.



Рис. 3. Мониторинг гнездовий автором работы.

Сравнительное изучение сорта и гибридов томата «Вождь краснокожих» в условиях города Барнаула

А.А. Татаринцева

6 кл., КГБУ ДО «Алтайский краевой детский экологический центр», г. Барнаул

Сибирский регион в растениеводстве требует от фермеров и огородников-любителей подстраиваться под сложный климат с неустойчивыми погодными условиями и малое количество солнечного света. Поэтому важно, чтобы сорта растений, заявленные как подходящие, действительно сохраняли свои качества в климатических условиях Сибири. Одной из наиболее ценных овощных культур для сибиряков является томат [1]. Именно поэтому мы выбрали данную культуру для нашего исследования. Нашей целью стала оценка соответствия биологических и потребительских качеств томатов «Вождь краснокожих» (сорта и гибридов F1) заявленным показателям с учетом погодных условий вегетационного сезона 2026 г. в городе Барнауле.

Исследование было проведено с марта по сентябрь 2026 г. на территории учебно-опытного участка КГБУ ДО АКДЭЦ. Были выбраны семена сорта «Вождь краснокожих» производителя семян «Сибирский сад» и гибридного сорта «Вождь краснокожих» F1 производителей семян компаний «Биотехника» и «Уральский дачник». Томаты всех исследовательских групп выращивали рассадным способом. Спелые плоды взвешивали на электронных весах В1-15-САША. Потребительские качества (внешний вид, вкус, аромат, мясистость, нежность кожицы) оценивали дегустацией [2, 3].

Семена по 50 шт. от каждой экспериментальной группы были высажены 12 марта. Первые всходы появились с 17 марта по 19 марта. Спустя 3 недели взошло 26 сеянцев гибрида производителя «Уральский дачник», 33 сеянца гибрида от «Биотехники» и 39 – сорта производителя «Сибирский сад». После появления 2–3 настоящих листов растения пикировали и рассадили в индивидуальную тару. Первые бутоны появились 27 мая. Высадка в открытый грунт происходила с запозданием относительно времени посадки, что было связано со значительными заморозками до –4 °С ночью во второй половине мая. Период высадки совпал с началом жаркой погоды (до +35 °С), которая продержалась почти до конца июля с редкими дождями. В период роста плодов, 18 июля, прошел град, повредивший часть будущего урожая.

Погодные условия (продолжительная засуха, резко сменившаяся продолжительными осадками, а также град) оказали значительное влияние на ростовые процессы и плодоношение всех образцов, однако сорт от производителя семян «Сибирский сад» оказался наименее устойчив. До 50 % урожая было повреждено из-за градобоя, растрескивания плодов и последующего гниения. Гибриды F1 обоих производителей семян «Биотехника» и «Уральский дачник» показали наибольшую устойчивость к экстремальным условиям и стрессу при изначально более низкой всхожести.

Сорт и его гибриды заявлены как детерминантные растения, высота 80–100 (до 120) см. При этом значительная часть опытных растений сорта и гибрида от «Уральского дачника» превысила 120 см, а в отдельных случаях достигла 150 см, что не соответствовало заявленным параметрам высоты растений.

Масса плодов гибридных сортов в основном соответствовала заявленной производителями – 120–150 г, но в некоторых случаях плоды оказывались крупнее – до 300 г и более (рис. 1). Плоды сорта от производителя семян «Сибирский сад» были в основном мельче нижних значений от заявленных. При этом во всех исследуемых группах наблюдалось значительное количество нехарактерных мелких плодов (до 100 г).

Дегустационная оценка плодов, полученных из семян от «Сибирского сада», оказалась высокой, но гибриды F1 по тому же критерию имеют более низкие оценки. При этом дегустаторы подчеркивали, что томаты всех групп обладают невыраженным вкусом и излишней кислинкой, несмотря на внешнюю спелость. Плоды в целом оценены недостаточно высоко, по сравнению с заявленными характеристиками. По внешнему виду плоды томата из семян от «Сибирского сада» оценены довольно низко в связи с неправильной формой плодов и глубокими трещинами (рис. 2). Наиболее привлекательную форму плодов, по мнению дегустаторов, имели плоды F1 гибрида производителя семян «Биотехника». По критериям нежности кожуры и аромата сорт и гибриды имели средние оценки. Большинство плодов оценивалось как среднемясистые, а в случае гибрида от компании «Биотехника» – как маломясистые, что особенно критично для данной характеристики. Согласно данным производителей семян томата сорта «Вождь краснокожих» плоды должны быть мясистыми, из чего следует, что данному критерию не соответствовала ни одна из опытных групп.

Список литературы

1. Чернова Т.В., Огнев В.В., Корсунов Е.И. Томаты на Юге России. *Картофель и овощи*. 2019. № 11. С. 20–23

2. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Глава 6. Сортоиспытание томатов. М.: Министерство сельского хозяйства РФ, 2015

3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск первый. Общая часть. М.: Министерство сельского хозяйства РФ, 2019

Руководитель: А.Д. Лященко, педагог дополнительного образования КГБУ ДО «Алтайский краевой детский экологический центр», г. Барнаул

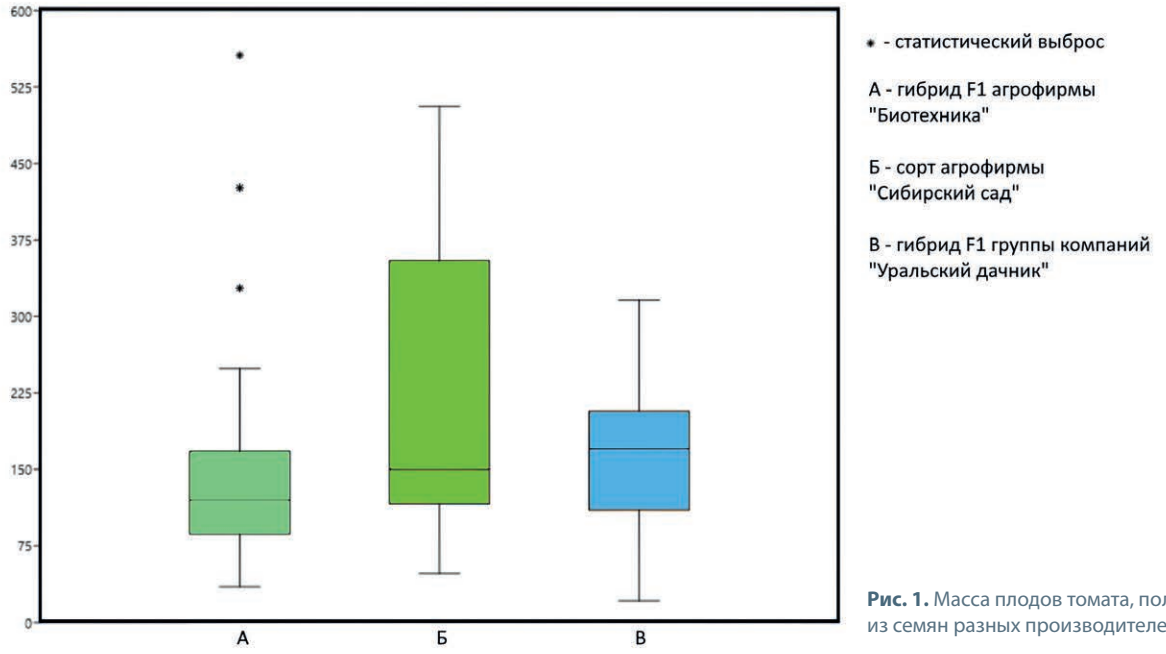


Рис. 1. Масса плодов томата, полученных из семян разных производителей.



Рис. 2. Плоды томата «Вождь краснокожих», полученные из семян разных производителей.

Лекарственные растения в пойме реки Чесноковки

Н.В. Тюкина, С.Р. Шиш

6 кл., 5 кл., МБОУДО ДЮЦ, г. Новоалтайск

Лечебные свойства растений известны людям с древнейших времен [1]. Растительное сырье используется для изготовления примерно 30–40 % всех выпускаемых лекарств [2]. Знание о произрастающих рядом с нами лекарственных растениях имеет не только практическую пользу, но и необходимо для сохранения мест обитания этих растений. Целью нашей работы было изучить многообразие лекарственных растений в пойме реки Чесноковки в черте города Новоалтайска.

В работе применялся маршрутный метод и фотографирование. Определение растений производилось с помощью онлайн-определителей [3]. Исследование проводилось в августе 2026 г. (рис. 1 и 2). На исследованном участке обнаружен 31 вид лекарственных растений. Они принадлежат к 18 семействам: астровые – 9 видов, бобовые – 4, гречишные – 2, капустные – 2, заразиховые –1, крапивные – 1, подорожниковые – 1, валериановые – 1, коноплёвые – 1, гвоздичные – 1, адоксовые – 1, маковые – 1, яснотковые – 1, лоховые – 1, вьюнковые – 1, розоцветные – 1, зонтичные – 1, мятликовые – 1. Часть их применяется только в народной медицине, их свойства недостаточно изучены.

По фармакологическому действию противовоспалительными и антибактериальными являются 18 видов, вяжущими – 4, кровоостанавливающими – 8, отхаркивающими – 6, желчегонными – 6, жаропонижающими – 3, потогонными – 7, мочегонными и в составе почечных сборов – 10. Многие растения оказывают разнообразное действие в зависимости от способа применения.

По нашим наблюдениям, сбор лекарственных растений в черте города не производится, потому прямое уничтожение им не грозит. Но территория пойменного луга испытывает сильное антропогенное воздействие: нарушение травянистого покрова (следы кострищ, вытаптывание), следы автомобильного транспорта, замусоривание территории. Это, в свою очередь, может стать причиной уничтожения мест обитания растений.

Таким образом, в пойме Чесноковки непосредственно в черте города обнаружен 31 вид лекарственных растений, что говорит о богатстве пойменной флоры и необходимости ее сохранения. В дальнейшем необходимо произвести оценку обилия растительного сырья, экологического состояние каждого вида и при необходимости предложить меры их охраны.

Список литературы

1. Крылов В.Г. Травы жизни и их искатели. Томск: Красное знамя, 1992. 392 с.
2. Куликов В.В. Лекарственные растения Алтайского края. Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1973. 196 с.
3. Онлайн-определитель растений [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.plantidentifieronline.com/ru

Руководитель: Т.А. Кораблева, педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории, МБОУ ДО ДЮЦ, г. Новоалтайск



Рис. 1. Работа с онлайн-определителем.



Рис. 2. Фотографирование как метод исследования.

Способы подготовки семени авокадо к посадке в домашних условиях

В.Е. Уляшова

3 кл., БОУ г. Омска «Средняя общеобразовательная школа № 24», г. Омск

Авокадо (*Persea americana*) – плодовое дерево семейства Лавровые, родиной которого являются Мексика и Карибские острова. В настоящее время насчитывается более 400 сортов этого растения [1]. Авокадо часто ошибочно относят к овощам из-за несладкого вкуса и использования в салатах, однако с ботанической точки зрения его плод является ягодой. Плоды авокадо богаты полезными жирами, калием, витаминами группы В, витамином К и антиоксидантами, имеют низкий уровень сахара [2]. Интерес к выращиванию экзотических растений в домашних условиях возрастает с каждым годом. Анализ литературы и интернет-источников показывает, что существуют различные подходы к проращиванию семени авокадо [3]. Однако вопрос о влиянии способа подготовки семенного материала на дальнейший рост и развитие растения остается недостаточно изученным. Цель исследования – экспериментальное определение влияния различных способов подготовки семени авокадо на рост и развитие растения в домашних условиях. Гипотеза – способ подготовки семени авокадо к посадке влияет на рост и развитие растения.

Исследование проводилось в домашних условиях с марта по ноябрь 2025 г. Для эксперимента использовались костянки авокадо сорта Хасс, почва с дачного участка и тепличная почва, цветочные горшки объемом 2 л с дренажным слоем. Полив осуществлялся ежедневно. Наблюдения проводились еженедельно с фиксацией высоты стебля и сроков появления ростков.

Были применены три способа подготовки костянки.

Первый способ – посадка очищенной костянки непосредственно в почву (6 октября). Признаки побега появились через 59 дней. В дальнейшем каждый новый лист появлялся еженедельно.

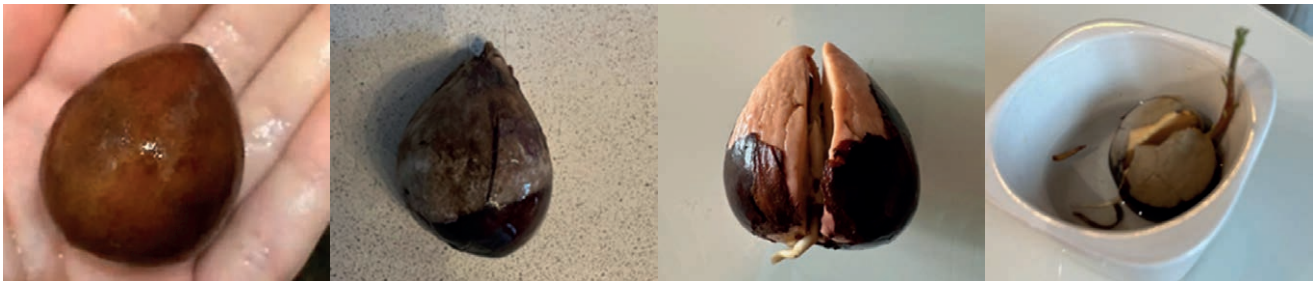
Второй способ – предварительное проращивание костянки в воде (с 1 сентября). 8 сентября разрушилась кожица, 22 сентября появились стебелек и корешок, 6 октября растение пересажено в почву (высота стебля 13 см) (рис. 1).

Третий способ – проращивание семядоли: костянку раскололи, часть с зародышем поместили в воду. Ростки появились 15 сентября, посадка – 6 октября (высота стебля 1,5 см).

Наблюдения показали, что растение, выращенное вторым способом, характеризовалось наиболее быстрым ростом стебля (к 3 ноября – 45 см), но листьев было мало. Растение, выращенное первым способом, демонстрировало пропорциональное развитие с регулярным появлением листьев. Растение третьего способа показало самые низкие темпы роста (к 3 ноября высота стебля – 10 см, листья отсутствовали).

Таким образом, предварительное проращивание костянки в воде ускоряет появление стебля и корня в среднем на 37 дней, однако в дальнейшем стебель вытягивается, а листьев образуется мало. Разделение костянки и освобождение зародыша от семядоли ускоряет начальные этапы, но затем растение значительно отстает в росте. Наиболее благоприятным для гармоничного развития является способ, приближенный к естественным условиям, – посадка целой костянки в почву [4]. Гипотеза подтвердилась: способ подготовки костянки влияет на рост и развитие авокадо (рис. 2). Лучшим признан первый способ. На основе результатов разработаны практические рекомендации по выращиванию авокадо в домашних условиях.

1. Подготовка семени авокадо путем проращивания в воде целого семени.



2. Подготовка семени авокадо путем проращивания доли семени.



Рис. 1. Подготовка семени авокадо к посадке.

Список литературы
1. Бердникова О. В. Комнатные растения от А до Я. СПб.: Питер, 2021. 320 с.
2. Карпова Л.А., Абросимова О.Н., Дудецкая Н.А. Семена авокадо как перспективный вид лекарственного сырья. *Новая наука: от идеи к результату*. 2025. № 5. С. 155–161
3. Сафонов М. П. Выращивание авокадо из косточки в домашних условиях. *Юный ученый*. 2022. № 53-1. С. 58–60
4. Хэнсон Т. Триумф семян: как семена покорили растительный мир и повлияли на человеческую цивилизацию. М.: Альпина нон-фикшн, 2018. 374 с.

Руководитель: А.В. Коренная, учитель БОУ г. Омска «Средняя общеобразовательная школа № 24», г. Омск

Посадка целого семени в почву.

Посадка целого пророщенного семени в почву.

Посадка пророщенной доли семени.

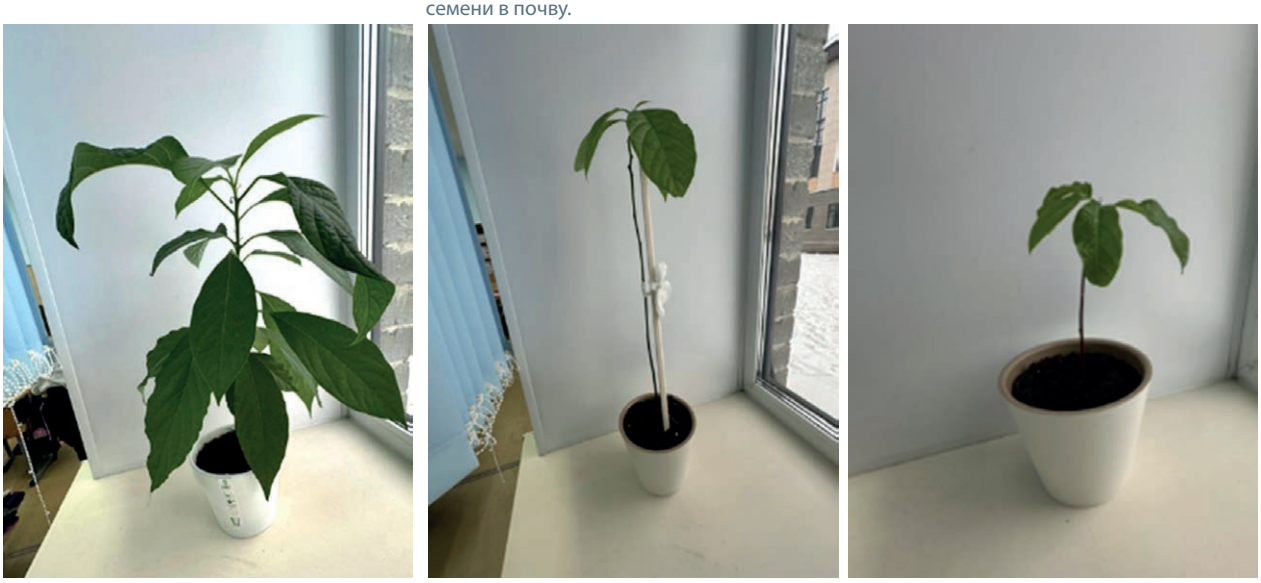


Рис. 2. Наблюдение за ростом и развитием растения.

Оценка состояния воды озера Колыванского Змеиногорского района Алтайского края в местах с разной антропогенной нагрузкой с помощью полевой лаборатории исследования водоемов «НКВ-Рм»

Я.В. Федотова

11 кл., КГБУ ДО «Алтайский краевой детский экологический центр», г. Барнаул

Одним из уникальных природных объектов Алтайского края является озеро Колыванское. Оно имеет статус регионального памятника природы. Озеро активно посещается отдыхающими и туристами. В последние годы здесь возник ряд экологических проблем. Ежегодно клуб «Фауна» Алтайского краевого детского экологического центра организует экологическую экспедицию на озеро Колыванское. В рамках работы экспедиции проводились исследования воды озера. Целью работы было провести оценку состояния воды озера Колыванского в местах с разной антропогенной нагрузкой. В задачи работы входило: провести оценку воды озера Колыванского в местах с разной антропогенной нагрузкой по органолептическим показателям, провести исследования воды озера Колыванского в местах с разной антропогенной нагрузкой с применением тест-систем полевой лаборатории исследования водоемов «НКВ-Рм», проанализировать полученные данные.

Колыванское озеро – одно из самых больших озер юго-западной части Алтайского края. Расположено в Змеиногорском районе, возле деревни Саввушка. По берегам озера расположены скалы причудливых очертаний. В озере растет водяной орех – чилим, являющийся реликтовым растением, сохранившимся с доледникового периода [2].

Наши исследования озера Колыванского проводились в июне 2025 г. с использованием ранцевой полевой лаборатории исследования водоемов «НКВ-Рм» (рис. 1). Пробы воды озера были взяты в 5 точках с разной антропогенной нагрузкой: дикий пляж (в этом месте людей почти не бывает или их мало, база отдыха «Раздолье» (многолюдно, отдыхающие с детьми, 50–60 человек), база отдыха «Эдельвейс» (людей не много, меньше 10 человек), дикий песчаный пляж: труднодоступное место (людей не много, 3–5 человек), стоянка экспедиции клуба «Фауна» (здесь часто многолюдно, 30 человек).

Все тесты по исследованию воды проводились сразу после взятия образца воды. Анализ проб воды для каждого показателя проводили по 3 раза. Были взяты пробы воды на ряд показателей. Органолептические показатели воды – прозрачность, мутность, цветность и запах. Мутность и прозрачность воды определяли с помощью мутномерной пробирки с применением комплекта лаборатории «Мутность/Прозрачность» методом «по шрифту». Цветность определяли с применением тест-комплекта «Цветность» лаборатории «НКВ-Рм» (рис. 2). Для замера температуры использовали специальный термометр ранцевой лаборатории. Содержание железа, меди, активного хлора, нитрат-тест определяли методом тестирования воды с использованием тест-систем ранцевой лаборатории [1]. Анализируя полученные данные, мы увидели, что наблюдается уменьшение количества растворенного кислорода в воде озера в местах с большей антропогенной нагрузкой и составляет 2 мг/л.

Показатель кислотности воды озера Колыванского в июне 2025 г. в местах отбора проб № 1 (это дикий стихийный пляж с малым количеством людей) и № 4 (песчаный труднодоступный пляж, людей почти нет) составил 7, это нейтральная вода. По результатам исследований воды в точках № 3 (БО «Эдельвейс»), № 5 (стоянка экспедиции) показатель кислотности составил 8, а в точке № 2 (БО «Раздолье», где почти постоянно бывает очень многолюдно) pH достигает значения 8,5 единиц. Это говорит о том, что происходит изменение кислотности воды озера в сторону увеличения щелочности в местах, активно посещаемых людьми.

Показатель прозрачности колеблется на уровне от 11 до 24 см, по нашим наблюдениям в разных точках исследования. Наиболее высокий показатель количества меди в воде в июне 2025 г. выявлен в районе БО «Раздолье». Отметим, что в местах скопления баз отдыха с большим числом отдыхающих в воде озера выявлены нитраты (5 мг/л). Это может говорить об увеличении антропогенного воздействия.

Таким образом, в результате исследования была проведена оценка воды озера Колыванского по органолептическим показателям в местах с разной антропогенной нагрузкой. В воде присутствует запах свежести.

Мы выяснили, что в местах с большей антропогенной нагрузкой происходит постепенное уменьшение количества растворенного кислорода в воде до 2 мг/л, изменяется показатель pH воды (до 8–8,5) в сторону увеличения щелочности. Также увеличивается количество меди до 5 мг/л и нитратов до 3–5 мг/л в местах нахождения баз отдыха. В местах скопления баз отдыха с большим числом отдыхающих в воде озера выявлены нитраты (5 мг/л), это может говорить об увеличении антропогенного воздействия.

Список литературы

1. Исследование экологического состояния водных объектов: Руководство по применению ранцевой полевой лаборатории НКВ-Р / Под ред. к.х.н. Муравьёва А.Г. Изд. 2-е, перераб. и дополн. СПб.: «Крисмас+», 2017

2. Романов А.Н., Харламов С.В. Колыванский хребет: путеводитель. Барнаул: РЭМ, 2002. 78 с.

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



Рис. 1. Забор проб воды.



Рис. 2. Измерение цветности воды.

Морфологические особенности кипрея узколистного (*Chamaenerion angustifolium*) в климатическом градиенте

П.А. Чугунов

9 кл., ГБОУ города Москва «Школа 192», г. Москва

Кипрей узколистный *(Chamaenerion angustifolium)* — многолетнее травянистое растение семейства Кипрейные, широко распространенное по всей территории нашей страны, играет ключевую роль в восстановлении нарушенных экосистем и служит индикатором климатических сдвигов благодаря своей чувствительности к температуре, осадкам и продолжительности вегетационного периода. В настоящее время растет интерес к кипрею узколистному как ценному ресурсному растению и индикатору состояния экосистем [1]. Однако данные о морфометрии его корневой системы в условиях контрастного климата изучены слабо. Сравнительный анализ популяций из Арктики, Дальнего Востока и умеренной зоны позволяет выявить универсальные механизмы адаптации вида, что важно как для фундаментальной экологии, так и для его сельскохозяйственной интродукции [2]. Особый интерес представляет фенотипическая пластичность вида – способность формировать различные морфологические структуры в ответ на изменение условий среды без генетических изменений [3]. Россия расположена в нескольких природных зонах с контрастными климатическими условиями, что создает уникальную возможность изучить адаптивные стратегии растений в климатическом градиенте. Целью работы было выявление особенностей морфометрических признаков кипрея в климатическом градиенте (Москва, Камчатка, Мурманск) для оценки его фенотипической пластичности.

Работа выполнялась в июле 2025 г. последовательно в трех регионах России: Москве и Московской области; Петропавловске-Камчатском и Мурманске. Выборка в каждом составила по 30 растений. В работе исследовались морфометрические признаки кипрея: высота растения, толщина стебля, длина и ширина листа, измерялась глубина корневой системы от уровня земли до места загиба корневища. Кроме того, проводилось краткое геоботаническое описание местности. Растение извлекалось из земли с помощью садовой лопатки, линейные размеры замерялись сантиметровой лентой. Статистический анализ данных проводился в программах MS Excel и Statistica 10.0.

В ходе исследования установлено, что максимальную высоту (135,8 см) и толщину стебля (2,37 см) имеют растения Московской области, что связано с длительным вегетационным периодом. Популяции на Камчатке формирует наибольшую площадь листа (25,9 см^2), что указывает на оптимальные условия влагообеспеченности. Мурманская популяция кипрея демонстрирует классическую арктическую стратегию выживания: при минимальной высоте (108,2 см) наблюдается максимальный индекс развития корневой системы (10,5 %), свидетельствующий о перераспределении ресурсов в пользу подземных органов (табл. 1).

Таблица 1. Морфометрическая характеристика *C. angustifolium*, выполненная в разных широтах

Место сбора образца	Толщина стебля, см	Ширина листа, см	Длина листа, см	Высота растения, см	Глубина корневой системы	Расчетная площадь листа, см^2	Индекс корневой системы, %
г. Москва, 55° с.ш.	2,37	2,14	13,53	135,82	12,65	20,29	9,32
г. Петропавловск-Камчатский, 53° с.ш.	2,14	2,47	15,00	114,70	11,88	25,94	10,36
г. Мурманск, 68° с.ш.	1,78	2,34	13,38	108,15	11,39	21,92	10,54

Таким образом, исследование выявило выраженную фенотипическую пластичность кипрея узколистного в трансрегиональном климатическом градиенте, охватывающем арктическую (г. Мурманск), умеренно-континентальную (г. Москва) и умеренно-морскую (г. Петропавловск-Камчатский) зоны. У камчатской популяции *C. angustifolium* отмечены самые крупные листья при промежуточной высоте растений, что связано с влиянием умеренно-морского климата. Сопоставление московской и камчатской популяций, расположенных на близких широтах (55° и 53° с.ш. соответственно), подтверждает, что морфологическая изменчивость вида определяется климатическими условиями, а не географической широтой. Высокая чувствительность морфометрических признаков кипрея узколистного к температурному режиму и увлажнению обосновывает возможность использования данного вида в качестве индикатора сдвигов в экосистемах для мониторинга климатических изменений.

Список литературы

1. Полежаева И.В. Эколого-географические особенности накопления биологически активных веществ кипрея узколистного (*Chamerion angustifolium* (L.) Holub), произрастающего на территории Красноярского края. Автореф. дис. ... уч. ст. канд. биол. наук. Красноярск, 2007. 19 с.
2. Матвеева Н.М. Растения в экстремальных условиях Арктики и Антарктики. М.: Наука, 2006
3. Полежаева И.В. Эколого-биологические особенности кипрея узколистного (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Holub) в условиях Средней Сибири. Растительные ресурсы. 2005

Руководитель: О.А. Георгинова, канд. мед. наук, МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва

Оценка эффективности культивирования вёшенки обыкновенной (*Pleurotus ostreatus*) на зерновых субстратах в нестерильных условиях

Я.А. Шмелева

10 кл., Объединение «Моя малая Родина» МБОУ ДО ЦДО, г. Искитим

Вёшенка обыкновенная (*Pleurotus ostreatus*) – один из наиболее перспективных объектов для культивирования в условиях малых хозяйств благодаря высокой урожайности (до 100 кг с 1 м² в год), короткому циклу развития и способности расти на различных растительных отходах. Однако приобретение качественного посевного материала (мицелия) остается затратным, что снижает рентабельность производства [1]. Целью данной работы было освоить полный цикл выращивания вёшенки, включая самостоятельное приготовление зернового мицелия, и оценить эффективность данной технологии как варианта сити-фермерства.

Исследование проводилось с октября 2025 г. по февраль 2026 г. в подвальном помещении зооцентра «Аквариум» МБОУ ДО ЦДО г. Искитима (температура +15…+20 °С, влажность 50–60 %). Для приготовления зернового мицелия использовали четыре вида зерна: пшеница, овес, ячмень и гречка. Подготовленное зерно стерилизовали при 90 °С в течение 4 ч, затем засевали маточной культурой штамма НК-35 и инкубировали при +24…+26 °С [2]. Ежедневно проводили визуальный контроль (рис. 1). Выращивание грибов осуществляли на субстрате из пеллет шелухи подсолнечника (2 кг сухих пеллет на 1 кг мицелия) в полиэтиленовых пакетах с последующей инкубацией (18–20 дней) и плодоношением при искусственном освещении (12 часов в сутки) и ежедневном опрыскивании [3].

В ходе эксперимента установлено, что наиболее эффективным субстратом для приготовления мицелия оказалась пшеница: полное обрастание мицелием достигнуто на 16-й день (рис. 2). На ячмене колонизация завершилась на 19-й день, на овсе – на 21-й день. Гречка оказалась непригодной: на 5-й день появилась слизь и кислый запах, затем образовалась плесень. Выращивание на субстрате из пеллет шелухи подсолнечника дало урожай 4,48 кг свежих грибов с одного блока за три волны плодоношения (первая волна – 3,29 кг, вторая – 0,845 кг, третья – 0,356 кг), что составило 224 % от массы сухого субстрата (рис. 3). Экономические расчеты показали, что при использовании покупного мицелия себестоимость 1 кг грибов составляет 309 руб., рентабельность – 98,4 %. При переходе на собственный зерновой мицелий (из пшеницы) себестоимость снижается до 213 руб., а рентабельность возрастает до 188,1 %. Начальные вложения окупаются после первого цикла. Таким образом, предложенная технология культивирования вёшенки на зерновых субстратах в нестерильных условиях может быть рекомендована как эффективный вариант сити-фермерства для личных подсобных и фермерских хозяйств. Пшеница признана оптимальным зерном для приготовления мицелия, а пеллеты из шелухи подсолнечника – эффективным субстратом.

Список литературы

1. The analysis of tissue culture and spawn preparation of edible mushroom (*Pleurotus ostreatus*) in Malaysia. URL: https://umpir.ump.edu.my/id/eprint/45700/ (дата обращения: 10.10.2025)
2. Способ получения посевного мицелия съедобных грибов: пат. 2249614 С2 Российская Федерация. 2005
3. Удовицкий А.И. Выращиваем вёшенку. *Наука и жизнь*. 2016. № 8. URL: https://www.nkj.ru/ (дата обращения: 10.10.2025)

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

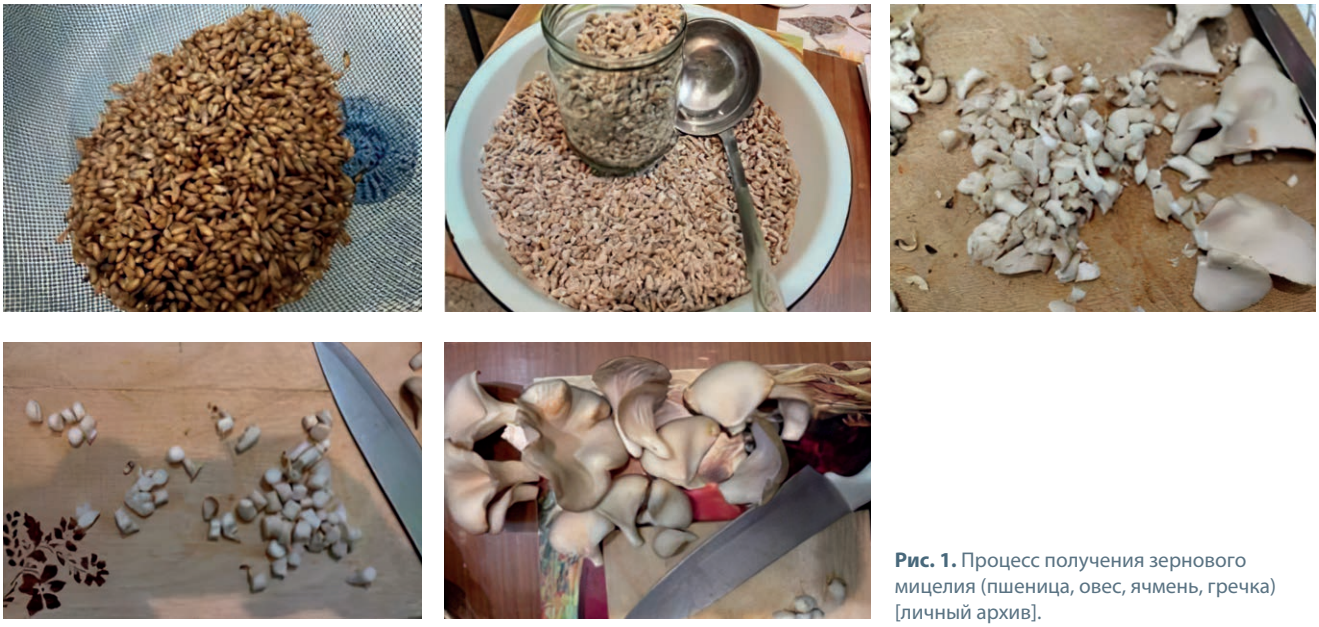


Рис. 1. Процесс получения зернового мицелия (пшеница, овес, ячмень, гречка) [личный архив].



Рис. 2. Зарастание мицелия на зерне пшеницы (16-й день) [личный архив].



Рис. 3. Урожай вёшенки (первая волна плодоношения) [личный архив].

Микробное разнообразие как индикатор экологического состояния малых рек наукограда Кольцово (на примере реки Забабуриха)

Е.В. Шуман

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

Забабуриха – небольшая река, протекающая по территории наукограда Кольцово Новосибирской области. В пойме реки обустроен парк «Кольцово», на территории которого река проходит через два искусственно созданных озера. Далее Забабуриха проходит через село Барышево и впадает в реку Иня, являющуюся крупным притоком Оби. Река активно используется местными жителями в рекреационных целях, несмотря на официальный запрет купания. Отсутствие актуальных данных о микробиологическом состоянии реки создает потенциальные риски для здоровья населения [1, 2]. Это обуславливает необходимость проведения комплексного микробиологического исследования водоема. Целью исследования было изучение микробиологического состояния реки Забабуриха в наукограде Кольцово для оценки степени ее загрязнения.

Исследовательские работы проводились в октябре 2025 г. На территории р.п. Кольцово на реке были определены пять контрольных участков, расположенных на разном расстоянии от истока реки, проведен отбор проб воды с соблюдением правил асептики.

Образцы были доставлены в лабораторию, где проводился микробиологический анализ с применением методов посева на питательные среды (рис. 1). Для проведения микробиологического анализа использовались сухие микробиологические экспресс-тесты (ОМЧ, КОЛИФ и ГР/ДР) и методики от компании «Петритест» (рис. 2). На заключительном этапе анализировали полученные данные, сравнивали их с нормативами (табл. 1) и формулировали выводы.

По результатам проведенного микробиологического исследования воды реки Забабуриха, в соответствии с поставленными задачами и выдвинутой гипотезой, сделаны следующие выводы:

1. Проведенный анализ проб воды с пяти различных участков реки Забабуриха выявил высокую степень микробиологического загрязнения. На всех исследуемых участках показатели общего микробного числа, бактерий группы кишечной палочки, грибов и дрожжей значительно превышают допустимые нормы для поверхностных водоемов. Особенно критическая ситуация наблюдается на участке № 4, где зафиксированы экстремально высокие показатели.

2. Сравнительный анализ проб показал неравномерное распределение микробиологического загрязнения вдоль течения реки. Наиболее загрязнен участок № 4, что подтверждает предположение о локальных источниках загрязнения и их влиянии на санитарно-микробиологическое состояние отдельных участков водоема.

3. Характер обнаруженного микробного загрязнения указывает на систематический сброс неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод бытового происхождения. Дополнительными факторами микробного загрязнения выступают:

- водоплавающие птицы (утки);
- искусственно заселенные рыбы;
- поверхностный сток с прилегающих территорий;
- рекреационная нагрузка (кормление рыб и уток хлебом и несанкционированное купание).

4. В исследуемых пробах обнаружены патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, способные вызывать различные инфекционные заболевания, включая кишечные и кожные инфекции, а также инфекции слизистых оболочек. Учитывая, что, несмотря на официальный запрет купания, местные жители продолжают использовать водоем в рекреационных целях, существует высокий риск возникновения заболеваний, связанных с контактом с загрязненной водой.



Рис. 1. Заливка образца воды из реки на тестовую чашку со средой в ламинарном боксе.

Список литературы
1. Экология водоемов: причины и последствия загрязнения рек и озер [Электронный ресурс]. Кашин.Инфо. URL:https://www.kashin.info/zhkkh/ekologiya/6399-pochemu-nado-berech-vodoemy-i-reki (дата обращения: 25.01.2026)
2. Бородина Е. Живая вода: какие микроорганизмы подстерегают россиян в реках и озерах [Электронный ресурс]. Известия. 2022. URL:https://iz.ru/1360013/evgeniia-borodina/zhivaia-voda-kakie-mikroorganizmy-podsteregaiut-rossiian-v-rekakh-i-ozerakh (дата обращения: 25.01.2026)

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

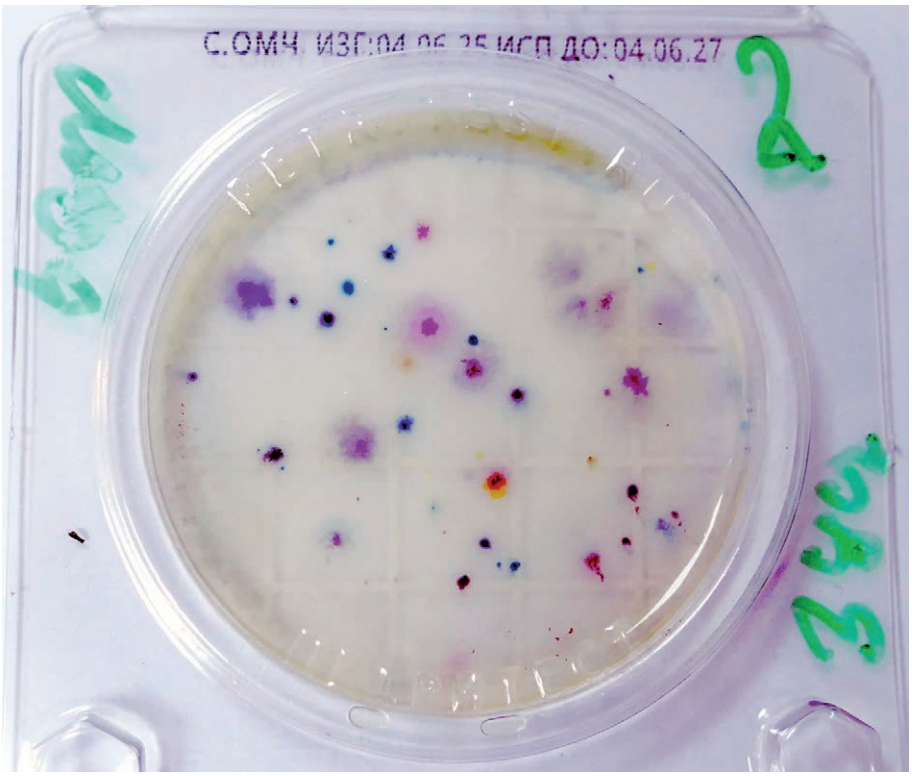


Рис. 2. Колонии бактерий реки Забабуриха на тестовой среде ОМЧ микробиологического экспресс-теста компании «Петритест».

Таблица 1. Соответствие микробиологических показателей нормативным требованиям для поверхностных вод (в расчете на 1 мл)

Показатель	Норматив	1 участок	2 участок	3 участок	4 участок	5 участок
Общая микробная обсемененность (бактерии)	Не более 100 КОЕ/мл	9.0 ✓	38.75 ✓	24.5 ✓	146.25 X	71.75 ✓
E. coli (термотолерантные колиформы)	Не более 100 КОЕ в 100 мл (1 КОЕ/мл)	1.75 X	10.75 X	7.5 X	45.75 X	24.5 X
Enterococcus faecalis	Не более 50 КОЕ в 100 мл (0.5 КОЕ/мл)	1.25 X	5.0 X	4.0 X	0 ✓	0 ✓
Патогенные микроорганизмы (*Salmonella* и др.)	Отсутствие	2.25 X	13.75 X	0 ✓	0 ✓	3.5 X
Условно-патогенные грибы (*Candida albicans*)	Отсутствие	0 ✓	1 X	0 ✓	0 ✓	2 X
Плесневые грибы (*Asperigillus* и др.)	Не более 10 КОЕ/мл	0 ✓	5 ✓	25 X	9 ✓	0 ✓

Примечание. ✓соответствует нормативу; X не соответствует нормативу.

Оценка устойчивости древесных растений к поражению тканей листа при антропогенном загрязнении

М.А. Щербакова

6 кл., МБОУ «Гимназия № 22», КГБУДО АКДЭЦ, г. Барнаул

Городская среда, как правило, имеет большое количество зеленых насаждений. Часто в условиях города мы можем увидеть тополя, ивы, березы, клены, ясени, липы, дубы и многие другие. Одной из больших экологических проблем городов является загрязнение атмосферы. Огромное количество машин, выбрасывающих в атмосферу продукты сгорания топлива, выбросы оксидов серы, углекислого газа и азота. Оказывается, что растения, произрастающие в городе, живут в два раза меньше, чем растения естественных местообитаний. Загрязняющие вещества влияют и на листовые пластинки растений, вызывая их некрозы, – отмирание ограниченных участков ткани листа под влиянием загрязняющих веществ. Некрозы не являются инфекционными заболеваниями. Они появляются от воздействия загрязняющих веществ [1]. Цель работы – сравнить степень пораженности листовой пластинки некрозом у деревьев разных видов при антропогенном загрязнении городской среды. Задачи: определить точки сбора листьев; выяснить степень пораженности листовых пластинок; оценить степень поражения листовой пластинки деревьев разных видов.

В ходе исследования, которое проводилось в период с 5 по 10 сентября 2026 г., были определены виды деревьев, наиболее часто встречающиеся на улицах города, а также точки сбора – проспект Ленина, главной улицы города. Она характеризуется интенсивным потоком автомобилей. Для достоверности исследования определили контрольную точку – лесная зона г. Барнаула. Листья собирали со следующих пород деревьев: береза, липа, тополь. В контрольной точке листья были собраны с этих же пород деревьев. Количество листьев, собранных с каждого дерева, – 20.

Все собранные листья визуально изучали, фиксировали некрозы, повреждения целостности листовой пластинки (рис. 1). Собранные листья помещали в контейнеры и заливали водой, температура которой составляла 35–37 °С. Листья в воде выдерживали 40 мин. Это делалось для размягчения листовой пластинки. После этого листья помещали в раствор соляной кислоты (0,2 % раствор). Время выдержки листьев в соляной кислоте составило 20 мин. Раствор кислоты хорошо проникает в поврежденные клетки листовой пластинки. Все поврежденные и отмершие ткани окрашиваются в коричневый цвет.

Результаты исследования показали следующее. Погрызы насекомыми на листьях с просп. Ленина незначительные: листья березы – 10 %, листья липы – 10 %, листья тополя – 0 % (погрызы не выявлены). Наибольшее количество некрозов было отмечено на листьях липы – 85 % (от общего количества листьев). Чаще всего проявляется краевой некроз. Липу, по литературным данным, считают устойчивой к загрязнению [2]. Почему в нашем случае липа оказалась наименее устойчивой? Причина может быть следующая. При сборе отмечалось, что листья липы были покрыты липкими выделениями, которые задерживали пыль и загрязняющие вещества в большей степени. Изучив литературные данные, выяснили, что выделение липкого вещества может быть связано со стрессовой ситуацией, которая возникла из-за высокой температуры воздуха в летний период.

Изучение листьев тополя бальзамического показало, что 70 % листьев подвержены некрозам, которые располагаются на листе чаще в виде пятен. У березы листьев с некрозами – около 66 %. Некрозы мелкие, разбросаны по всей поверхности листовой пластинки.

Сравнение полученных результатов с данными по контрольной группе показало следующее. На первом месте по устойчивости к загрязнению атмосферы тополь бальзамический, на втором месте – береза и на третьем – липа. Загрязняющие вещества нарушают физиологические процессы в листьях, что и приводит к появлению некрозов.

Список литературы

1. Алексеев С.В., Груздева Н.В. Практикум по экологии. М.: АО «МДС», 1996. 189 с.
2. Вершинин В.Л. Экология города: [учеб пособие]. 2-е изд., испр. и доп. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. 88 с.

Руководитель: Е.И. Окорокова, учитель биологии МБОУ «Гимназия № 22», педагог дополнительного образования КГБУДО АКДЭЦ, г. Барнаул



Рис. 1. Листовая пластинка тополя с некрозами.

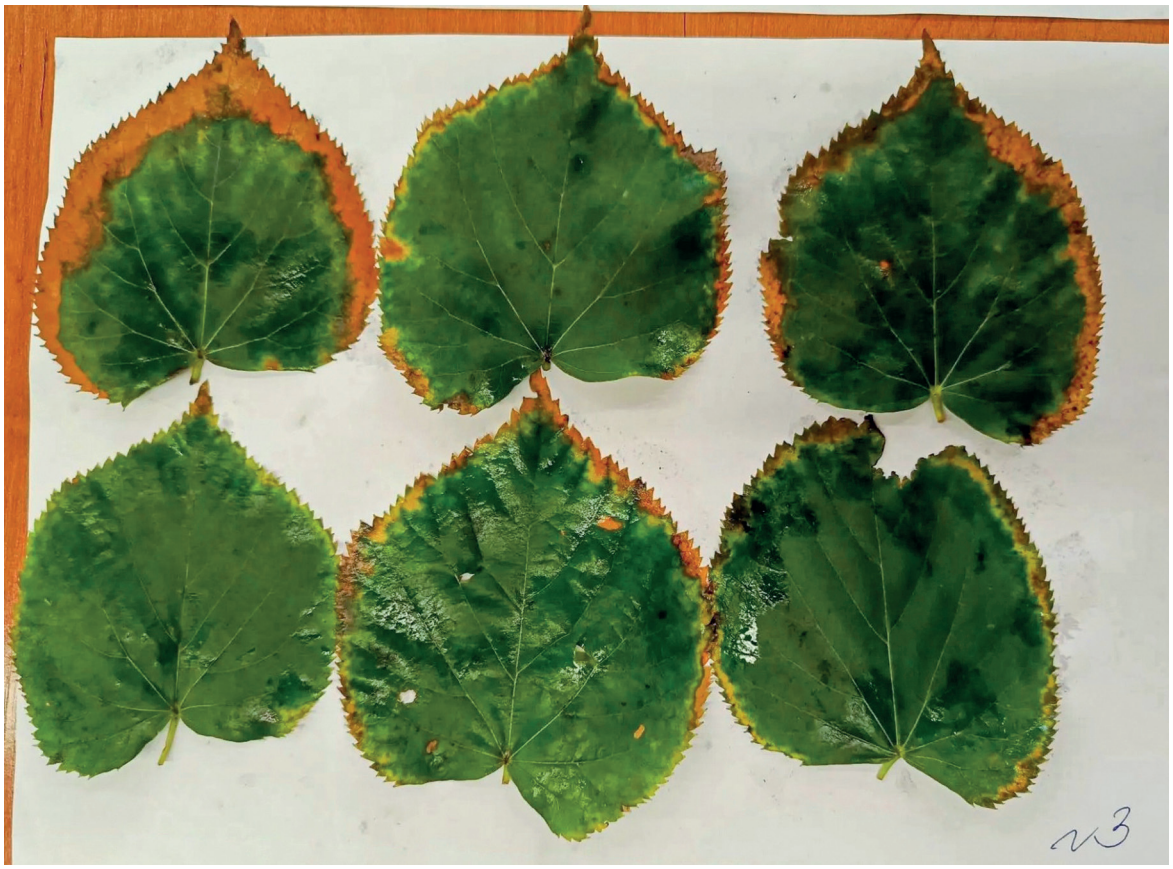


Рис. 2. Листовые пластинки с высокой антропогенной нагрузкой.

Сведения об авторах – представителях организаций, работающих с юннатами

1. **Ашенбреннер Елена Сергеевна,** канд. биол. наук, педагог дополнительного образования КГБУ ДО АКДЭЦ, Барнаул, Алтайский край
2. **Бердюгина Виктория Николаевна**, учитель географии и биологии высшей квалификационной категории, почётный работник воспитания и просвещения РФ, Сарасинская СОШ – филиал МБОУ АСОШ № 5 Алтайского района Алтайского края, с. Сараса, Алтайский район, Алтайский край
3. **Грау Инесса Андреевна,** учитель химии, ФГБОУ ЦМС Минпросвещения России, Москва
4. **Евлампиева Наталья Валерьевна**, руководитель отдела «Биология», КГБОУ ДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», Красноярск
5. **Ермолаева Анастасия Васильевна,** методист, КГБОУДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», Красноярск
6. **Заломаева Галиопи Георгиевна,** методист высшей квалификационной категории, БОУ ДО г. Омска «Детский ЭкоЦентр», Омск
7. **Ключникова Ольга Сергеевна**, педагог дополнительного образования, КГБОУ ДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», Красноярск
8. **Кораблева Татьяна Андреевна,** педагог дополнительного образования, МБОУДО Детско-юношеский центр г. Новоалтайска, Новоалтайск, Первомайский район, Алтайский край
9. **Коренная Альбина Валерьевна**, учитель, БОУ г. Омска «СОШ № 24», Омск
10. **Кудинова Ирина Николаевна**, учитель географии высшей квалификационной категории, МБОУ Алтайская СОШ № 5 Алтайского района Алтайского края, с. Алтайское, Алтайский район, Алтайский край
11. **Лященко Алёна Дмитриевна**, педагог дополнительного образования, КГБУ ДО «Алтайский краевой детский экологический центр», ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», Барнаул, Алтайский край
12. **Метель Юлия Викторовна,** учитель начальных классов, МАОУ «Гимназия № 12», Новосибирск
13. **Непомнящая Мария Андреевна,** учитель ИЗО, географии МАОУ «Мичуринская школа № 123», Новосибирский район, Мичуринский сельсовет, пос. Элитный, член Русского географического общества
14. **Окорокова Елена Ивановна,** учитель биологии, МБОУ «Гимназия № 22», педагог дополнительного образования, КГБУ ДО АКДЭЦ, Барнаул, Алтайский край
15. **Пропп Виктория Алексеевна,** методист высшей квалификационной категории, БОУ ДО г. Омска «Детский ЭкоЦентр», Омск
16. **Редькина Лариса Ивановна**, педагог дополнительного образования, КГБОУ ДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», Красноярск
17. **Рыбалко Лариса Геннадьевна,** учитель биологии и географии высшей квалификационной категории, руководитель эколого-краеведческого клуба, МБОУ «Новосибирская классическая гимназия № 17», Новосибирск
18. **Селиванова Любовь Петровна**, методист, ГАУДО «Кузбасский центр детского и юношеского туризма и экскурсий», Кемерово
19. **Скобликова Татьяна Николаевна,** педагог дополнительного образования, КГБУ ДО «Алтайский краевой детский эколог, МБОУ ДО ЦДО, Искитим, Новосибирская область
20. **Соколова Елена Петровна,** педагог дополнительного образования, КГБУ ДО АКДЭЦ, Барнаул, Алтайский край
21. **Сударева Марина Викторовна,** педагог дополнительного образования, МБОУ ДО ЦДО, Искитим, Новосибирская область
22. **Сухоруков Евгений Геннадьевич,** канд. сельхоз. наук, старший методист, КГБУ ДО АКДЭЦ, педагог дополнительного образования, КГБУ ДО АКДЭЦ, Барнаул, Алтайский край
23. **Сухорукова Ася Викторовна**, педагог дополнительного образования, КГБУ ДО «Алтайский краевой детский экологический центр», Барнаул, Алтайский край
24. **Ткачева Наталья Анатольевна,** учитель, МАОУ ВНГ, Новосибирск
25. **Трямкина Наталья Владимировна,** педагог дополнительного образования, МАОУ КУГ № 1 – Универс, Красноярск
26. **Швайкова Анна Михайловна,** педагог-организатор, КГБОУ ДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», Красноярск

Сведения об авторах – юннатах

1. **Аненко Егор Евгеньевич,** 6 кл., БУ ДО «Обл СЮН», БОУ ОО «Технологический Лицей «Авангард», Омск
2. **Антониади Елизавета Юрьевна,** 4 кл., МБУДО ДДТ им. В. Дубинина, Новосибирск
3. **Ашенбреннер Елизавета Александровна,** 10 кл., КГБУ ДО АКДЭЦ, МБОУ «Гимназия № 27», Барнаул, Алтайский край
4. **Бердюгин Михаил Алексеевич,** 5 кл., МАУ ДО ДТД УМ «Юниор», МБОУ Лицей № 130 имени академика М.А. Лаврентьева, Новосибирск
5. **Березовская Яна Ивановна,** 11 кл., МБОУ «Ленинская школа № 47», с. Ленинское, Новосибирский район, Новосибирская область
6. **Борисевич Дарья Денисовна,** 8 кл., МБОУ «Биотехнологический лицей № 21», пгт Кольцово, Новосибирская область
7. **Быкова-Сашко Евгения Денисовна,** 5 кл., Красноярский краевой центр «Юннаты», Красноярск
8. **Великасов Алексей Петрович,** 3 кл., МБУДО НР «Станция юных натуралистов», МАОУ Новосибирского района Новосибирской области – лицей № 13 п. Краснообск, р.п. Краснообск, Новосибирский район, Новосибирская область
9. **Голикова Варвара Александровна,** 8 кл., КГБУ ДО АКДЭЦ, МБОУ «СОШ № 59», Барнаул, Алтайский край
10. **Дорофеева Елизавета Александровна,** 10 кл., КГБУ ДО АКДЭЦ, КГБПОУ «Барнаульский государственный педагогический колледж имени В.К. Штильке», Барнаул, Алтайский край
11. **Дорофеева Полина Александровна,** 9 кл., КГБУ ДО АКДЭЦ, МАОУ «СОШ № 135», Барнаул, Алтайский край
12. **Евсеенко Александра Артемовна,** 6 кл., КГБУ ДО АКДЭЦ, МБОУ «Гимназия № 22», Барнаул, Алтайский край
13. **Еськова Алина Александровна,** 8 кл., КГБУ ДО АКДЭЦ, МБОУ «Лицей № 124», Барнаул, Алтайский край
14. **Жимулёв Михаил Егорович,** 5 кл., МАУ ДО ДТД УМ «Юниор», МБОУ Лицей № 130 имени академика М.А. Лаврентьева, Новосибирск
15. **Жуков Владислав Иванович,** 2 кл., БУ ДО «Обл СЮН», БОУ г. Омска «Средняя общеобразовательная школа № 24», Омск
16. **Жуков Денис Сергеевич, 10 кл.,** КГБУ ДО АКДЭЦ, МБОУ «СОШ № 55», Барнаул, Алтайский край
17. **Заруднев Егор Юрьевич,** 11 кл., МАОУ «Гимназия №3 в Академгородке», Новосибирск
18. **Иванова Кира Александровна, 7 кл.,** КГБУ ДО АКДЭЦ, МБОУ «Гимназия № 22», Барнаул, Алтайский край
19. **Карпова Ксения Игоревна,** 10 кл., Сарасинская СОШ – филиал МБОУ Алтайская СОШ № 5, с. Сараса, Алтайский район, Алтайский край
20. **Керн Пётр Александрович,** 5 кл., МБОУ «Ленинская школа № 47», с. Ленинское, Новосибирский район, Новосибирская область
21. **Килина Ангелина Алексеевна,** 11 кл., Сарасинская СОШ – филиал МБОУ Алтайская СОШ № 5, с. Сараса, Алтайский район, Алтайский край
22. **Кириллов Михаил Алексеевич,** 7 кл., МАУ ДО ДТД УМ «Юниор», МБОУ Лицей № 130 имени академика М.А. Лаврентьева, Новосибирск
23. **Кириллова Софья Алексеевна,** 4 кл., МАУ ДО ДТД УМ «Юниор», МБОУ Лицей № 130, Новосибирск
24. **Клевцова Анастасия Александровна,** 5 кл., Красноярский краевой центр «Юннаты», Красноярск
25. **Ключникова Анастасия Тимофеевна,** 5 кл., КГБОУ ДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», МАОУ Гимназия № 13 «Академ», Красноярск
26. **Коваль Виктория Александровна,** 6 кл., КГБУ ДО АКДЭЦ, МБОУ «Гимназия № 22», Барнаул, Алтайский край
27. **Колмаков Матвей Денисович,** 5 кл., БОУ ДО г. Омска «Детский ЭкоЦентр», БОУ г. Омска «Гимназия 118», Омск
28. **Кузнецова Леда Олеговна,** 8 кл., КГБОУ ДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», МАОУ «Гимназия № 13 Академ», Красноярск
29. **Куриков Фадей Александрович,** 5 кл., ОГБО УДО «РЦВ» – региональный ценр воспитания Томской области, ОГАОУ «Лицей им. И.В. Авдзейко» , п. Синий Утес, Томский район, Томская область
30. **Лебедев Семен Сергеевич,** 9 кл., МБОУ «Биотехнологический лицей № 21», пгт Кольцово, Новосибирская область
31. **Лукичев Егор Александрович,** 4 кл., МБОУ ДО ЦДО, МАОУ СОШ № 9 г. Искитима, Искитим, Новосибирская область
32. **Малиева Мария Алексеевна,** 3 кл., БОУ г. Омска «Средняя общеобразовательная школа № 24», Омск
33. **Манакова Ангелина Юрьевна,** 9 кл., МБУДО НР «Станция юных натуралистов», МАОУ Новосибирского района Новосибирской области – лицей № 13 п. Краснообск, р.п. Краснообск, Новосибирский район, Новосибирская область
34. **Мануилова Екатерина Романовна,** 9 кл., БУ ДО «Обл СЮН», БОУ г. Омска «Лицей № 137», Омск
35. **Матвеева Виктория Михайловна,** 8 кл., Красноярский краевой центр «Юннаты», МАОУ «Лицей № 7», Красноярск

36. **Меркушева Елена Олеговна,** 8 кл., КГБУ ДО АКДЭЦ, МБОУ «Лицей № 124», Барнаул
37. **Миронова Полина Михайловна,** 10 кл., МБОУ ДО ЦДО, Искитим, Новосибирская область
38. **Михлеев Александр Аксимович,** 3 кл., МБУДО НР «Станция юных натуралистов», МАОУ Новосибирского района Новосибирской области – лицей № 13 п. Краснообск, р.п. Краснообск, Новосибирский район, Новосибирская область
39. **Мотина Арина Алексеевна,** 11 кл., КГБУ ДО АКДЭЦ, МБОУ «СОШ № 31», Барнаул, Алтайский край
40. **Набока Никита Романович,** 9 кл., КГБУ ДО АКДЭЦ, МБОУ «СОШ № 114», Барнаул
41. **Нестерова Эвелина Евгеньевна, 7 кл.,** МБОУДО Детско-юношеский центр г. Новоалтайска, МБОУ СОШ № 9 г. Новоалтайска, Новоалтайск, Первомайский район, Алтайский край
42. **Пивоварова Полина Владимировна,** 8 кл., МБОУ «Большереченская СОШ», р.п. Большеречье, Омская область
43. **Попова Анастасия Григорьевна,** 8 кл., МБОУ «Биотехнологический лицей № 21», пгт Кольцово, Новосибирская область
44. **Попова Евгения Артёмовна,** 9 кл., ЛЭВ ИЦиГ СО РАН, МБОУ «Лицей № 130 имени академика М.А. Лаврентьева», Новосибирск
45. **Романовская Маргарита Артемовна,** 7 кл., МБУДО «Созвездие», МБОУ «Биотехнологический лицей № 21», пгт Кольцово, Новосибирская область
46. **Рыгин Иван Дмитриевич,** 6 кл., КГБОУ ДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», МАОУ Гимназия № 13 «Академ», Красноярск
47. **Рыльская Анна Алексеевна,** 8 кл., Красноярский краевой центр «Юннаты», МАОУ «Лицей № 7», Красноярск
48. **Сидоров Семен Евгеньевич,** 9 кл., КГБУ ДО АКДЭЦ, МБОУ «СОШ № 125», Барнаул, Алтайский край
49. **Ситников Александр Дмитриевич,** 8 кл., Эколого-краеведческий кружок «Я – исследователь», МБОУ Алтайская СОШ № 5 Алтайского района Алтайского края, с. Алтайское, Алтайский район, Алтайский край
50. **Скультецкая Мария Анатольевна,** 7 кл., МБОУ «Биотехнологический лицей № 21», пгт Кольцово, Новосибирская область
51. **Слободян Екатерина Сергеевна,** 10 кл., КГБОУ ДО «Красноярский краевой центр «Юннаты», МБОУ Лицей 310, Красноярск
52. **Смоленков Михаил Федорович,** 7 кл., Красноярский краевой центр «Юннаты», МАОУ КУГ № 1 – Универс Красноярск, Красноярск
53. **Сморкалова Анастасия Викторовна,** 10 кл., МБУ ДО – ГДЭЦ, МАОУ Лицей № 130, Екатеринбург
54. **Солошенко Екатерина Александровна,** 7 кл., МБОУ «Биотехнологический лицей № 21», пгт Кольцово, Новосибирская область
55. **Сотникова Ульяна Александровна,** 10 кл., МАОУ «Гимназия № 3 в Академгородке», Новосибирск
56. **Субботин Андрей Андреевич,** 8 кл., Эколого-краеведческий кружок «Я – исследователь», МБОУ Алтайская СОШ № 5 Алтайского района Алтайского края, с. Алтайское, Алтайский район, Алтайский край
57. **Татаринцева Арина Андреевна,** 6 кл., КГБУ ДО АКДЭЦ, МБОУ «Лицей № 2», Барнаул, Алтайский край
58. **Тюкина Настасья Васильевна,** 6 кл., МБОУДО Детско-юношеский центр г. Новоалтайска, МБОУ СОШ № 9, Новоалтайск, Первомайский район, Алтайский край
59. **Уляшова Виктория Евгеньевна,** 3 кл., БОУ г. Омска «Средняя общеобразовательная школа № 24», Омск
60. **Федотова Яна Вячеславовна,** 11 кл., КГБУ ДО АКДЭЦ, МБОУ «Гимназия № 80», Барнаул, Алтайский край
61. **Чугунов Платон Антонович,** 9 кл., Школа 192, Москва
62. **Шиш Софья Руслановна,** 5 кл., МБОУДО Детско-юношеский центр г. Новоалтайска, МБОУ СОШ № 9, Новоалтайск, Первомайский район, Алтайский край
63. **Шмелева Ярослава Александровна,** 10 кл., МБОУ ДО ЦДО, МАОУ СОШ № 9, Искитим, Новосибирская область
64. **Шуман Елизавета Вячеславовна,** 7 кл., МБОУ «Биотехнологический лицей № 21», пгт Кольцово, Новосибирская область
65. **Щербакова Мария Александровна,** 6 кл., КГБУ ДО АКДЭЦ, МБОУ «Гимназия № 22», Барнаул, Алтайский край

СОДЕРЖАНИЕ

К читателям 3

Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук 4

Лаборатория экологического воспитания ИЦиГ СО РАН 7

Сибирская межрегиональная конференция серии SRC, посвященная юннатскому движению (2013–2026): неизменные принципы организации и проведения 8

Хронология проведения Сибирской межрегиональной конференции серии SRC. . . . . –

Сибирская межрегиональная конференция серии SRC: статистика за 2013–2026 годы 9

О развитии юннатского движения в России 10

ОРГАНИЗАЦИЯ ЮННАТСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 13

Методический опыт создания и использования ремизы как объекта экологической тропы в воспитательной и образовательной практике. *Е.С. Ашенбреннер* . . . . . –

Составление Красной книги Алтайского района как результат многолетнего мониторинга редких видов на территории района. *В.Н. Бердюгина* 15

Методика комплексной оценки растительного сырья на наличие полезных веществ: от органолептики к качественному обнаружению. *И.А. Грау* 17

Формирование навыков исследовательской деятельности в рамках дополнительной образовательной программы «Летние сборы юннатов» Красноярского краевого центра «Юннаты». *Н.В. Евлампиева, О.С. Ключникова* 19

Интеграция естественнонаучного и технического направлений на примере реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «АгроЛесоНТИ». *А.В. Ермолаева* 21

Организация тематических дней в детском зоопарке как эффективная форма экологического просвещения детей. *Г.Г. Заломаева* 23

Экологическая тропа: как создать уникальный образовательный маршрут на ничем не примечательной территории. *Т.А. Кораблева* 25

Профессионально-личностные дефициты педагога как ресурс для развития исследовательских навыков у младших школьников. *А.В. Коренная* 27

Из опыта работы эколого-краеведческого кружка «Я – исследователь!». *И.Н. Кудинова* . . . 29

Из опыта проведения экскурсий на территории ремизы в Алтайском краевом детском экологическом центре. *А.Д. Лященко* 31

Формирование экологической культуры младших школьников в рамках работы кружка «Эколята» в начальной школе. *Ю.В. Метель* 33

Методы и средства формирования навыков исследовательской деятельности у юннатов. *М.А. Непомнящая* 35

Эколого-гидрологические экскурсии как одна из форм внеурочной образовательной деятельности школьников. *Е.И. Окорокова* 36

Экологическая тропа – живой учебный кабинет. *В.А. Пропп* 38

Знакомство с природосберегающими традициями народов Красноярского края в Летней школе юннатов. *Л.И. Редькина, А.М. Швайкова* 40

Методы исследовательской деятельности в условиях эколого-краеведческой экспедиции. *Л.Г. Рыбалко* 42

Из опыта проведения учетов зимующих птиц школьниками на территории Рудничного бора города Кемерова. *Л.П. Селиванова* 44

Трансформация юннатских традиций: от наблюдения к ответственности через линию

«Общая среда – Общая судьба – Общая ответственность». *Т.Н. Скобликова* 46

Зооуголок как средство развития исследовательских компетенций обучающихся. *Е.П. Соколова* 48

Формирование экологической ответственности школьников через участие в деятельности юннатского клуба. *М.В. Сударева* 50

Участие в экологической акции «Всероссийская перепись воробьев». *Е.Г. Сухоруков.* 52

Организация акции «Добрая зима для птиц» в клубе для детей и родителей «Фауна» Алтайского краевого детского экологического центра. *А.В. Сухорукова.* 54

Мотивация юннатов к исследованиям в агробиотехнологии: опыт создания школьной лаборатории. *Н.А. Ткачева* 56

Опыт организации смены «Ребятам о зверятах» в «Летней школе юннатов» Красноярской университетской гимназии № 1 – Универс. *Н.В. Трямкина* 58

ИССЛЕДОВАНИЯ ЮНЫХ НАТУРАЛИСТОВ 60

Оценка экологического состояния бульвара Заречный в городе Омске методом биоиндикации. *Е.Е. Аненко* . . . . . –

Выращивание экзотического растения кивано (африканский огурец) в домашних условиях. *Е.Ю. Антониади* 61

Оценка влияния сельскохозяйственной деятельности на стабильность развития *Betula pubescens* Ehrh. методом флуктуирующей асимметрии. *Е.А. Ашенбреннер* 62

Биотестирование улиц Советского района по асимметрии листьев березы. *М.А. Бердюгин* 64

Влияние засоления на рост и экспрессию стресс-регуляторных генов у пшеницы сорта Саратовская-29 и ее фиолетовозёрных форм. *Я.И. Березовская* 65

Мезо- и макрозооценоз реки Кедровая в охранной зоне заповедника «Кедровая Падь». *Д.Д. Борисевич* 67

Продуктивные качества цесарок при использовании специализированного корма «Алгрейн». *В.А. Голикова* 69

Сроки смены рогов у лосей в Тигирекском заповеднике. *Е.А. Дорофеева* 71

Комплексная оценка состояния снежного покрова в жилых зонах города Барнаула с различной удаленностью от транспортной магистрали. *П.А. Дорофеева.* 73

Изучение экологического состояния реки Айченок Алтайского района Алтайского края. *А.А. Евсеенко* 75

Опыт выращивания некоторых зеленых культур на гидропонной установке при использовании разных удобрений. *А.А. Еськова* 77

Разнообразие водных моллюсков в водоемах Советского района города Новосибирска. *М.А. Жимулёв* 79

Растения Горного Алтая: собираем и изучаем гербарий. *В.И. Жуков* 81

Изучение морфологии и поведенческих особенностей представителей отряда Ржанкообразные (Charadriiformes) на территории Алтайского края. *Д.С. Жуков* 83

Социально-экологическая характеристика придомовых парковочных территорий микрорайона Шлюз Советского района города Новосибирска. *Е.Ю. Заруднев* 85

Оценка биологической активности некоторых коммерческих почвогрунтов для выращивания рассады. *К.А. Иванова* 87

Экологический мониторинг малой горной реки Сараса на основе гидрохимических и биоиндикационных показателей. *К.И. Карпова* 89

Оценка зараженности почв Морского сельсовета питиевыми грибами *П.А. Керн* 91

Сравнительная характеристика фитоценозов северного и южного склонов памятника природы «Лог Арбанак». *А.А. Килина* 92

Оценка экологического состояния пруда Центрального сибирского ботанического сада в Советском районе города Новосибирска при помощи биоиндикации. *М.А. Кириллов* . . . 94

Божьи коровки в Советском районе города Новосибирска. *С.А. Кириллова* 95

Исследование очистки почвы, загрязненной нефтепродуктами, методом фиторемедиации на примере фацелии (Phacelia). *А.А. Клевцова, Е.Д. Быкова-Сашко*. 96

Инкубация перепелов породы «Белый Техас» в инкубаторах разного типа. *А.Т. Ключникова, И.Д. Рыгин* 97

Изучение видового состава и анализ структуры комплекса грибов-дендротрофов на территории Центрального района города Барнаула. *В.А. Коваль* 99

Применение настоя корок апельсина в борьбе с вредителями комнатных растений. *М.Д. Колмаков* 101

Видовой состав рыб эвтрофного озера Мочище в Сузунском районе Новосибирской области. *В.Е. Купин* 102

Грибы-ксилотрофы на деревьях в поселке Синий Утёс и его окрестностях. *Ф.А. Куриков* . 104

Влияние стратификации на всхожесть семян и введение в культуру *in vitro* лаванды узколистной (*Lavandula angustifolia* Mill.). *С.С. Лебедев* 105

Изучение уровня запыленности атмосферного воздуха в микрорайоне Южный города Искитима. *Е.А. Лукичев* 107

Влияние количества измельченной соломы в почве на всхожесть и рост пшеницы. *М.А. Малиева*. 109

Анализ степени внедрения инвазивного клена ясенелистного в экосистему Краснообской березовой рощи. *А.Ю. Манакова* 111

Инвертированное выращивание бархатцев и петунии. *Е.Р. Мануилова* 113

Клен ясенелистный (*Acer negundo*) как инвазивный вид (скорость распространения, влияние на местные древесные породы, способы ограничения распространения). *В.М. Матвеева, А.А. Рыльская* 114

Выявление видового состава сорных растений, влияющих на качество продовольственного зерна в Алтайском крае. *Е.О. Меркушева* 116

Сравнительный анализ эффективности партеногенетического и полового размножения у трех видов палочников (*Medauroidea extradentata*, *Sipyloidea sipylus*, *Lobofemora scheirei*) в условиях неволи. *П.М. Миронова* 117

Пищевые предпочтения и особенности поведения улиток ахатин при содержании в террариуме на кокосовом субстрате. *А.М. Михлеев, А.П. Великасов* 119

Мониторинг загрязнения воздуха некоторых районов города Барнаула с помощью сосны обыкновенной. *А.А. Мотина* 121

Влияние микропластика на стабильность развития томатов и санитарное состояние почвы. *Н.Р. Набока* 123

Изменение загрязненности воды реки Чесноковки в черте города Новоалтайска в 2026 году. *Э.Е. Нестерова* 125

Стереотипия в поведении белого медведя в условиях неволи на примере Большереченского зоопарка. *П.В. Пивоварова* 127

Гидрологическая характеристика и динамика физико-химических параметров реки Дулиха в окрестностях Байкальского заповедника. *А.Г. Попова* 129

Особенности хищного питания пузырчатки обыкновенной (*Utricularia vulgaris* L.) в старице реки Каракан. *Е.А. Попова* 131

Мирмекологические исследования антропогенно трансформированных и естественных территорий на примере поселка Кольцово и Центрального сибирского ботанического сада СО РАН. *М.А. Романовская* 133

Инвазивная активность адвентивных видов растений нагорной части города Барнаула. *С.Е. Сидоров* 135

Млекопитающие особо охраняемой природной территории «Долина реки Каменка». *А.Д. Ситников* 136

Биоэкологические особенности янтарки обыкновенной (*Succinea putris*) в условиях окрестностей Байкальского заповедника. *М.А. Скультецкая* 138

Реакция промышленной смеси червей на подкормку картоном при вермикомпостировании. *Е.С. Слободян, Л.О. Кузнецова* 140

Влияние садкового хозяйства на уровень органического загрязнения на Абаканской протоке в городе Красноярске. *М.Ф. Смоленков* 142

Гнездовая жизнь насекомоядных дуплогнездников Харитоновского парка. *А.В. Сморкалова* 144

Мониторинг поселений муравьев родов *Formica* и *Lasius* в «Муравьином лесу», город Новосибирск. *Е.А. Солошенко* 145

Особенности самоконтроля у доместицируемых и недоместицируемых серебристо-черных лисиц. *У.А. Сотникова* 147

Мониторинг заселения искусственных гнездовий различными видами птиц в окрестностях села Алтайское. *А.А. Субботин* 149

Сравнительное изучение сорта и гибридов томата «Вождь краснокожих» в условиях города Барнаула. *А.А. Татаринцева* 151

Лекарственные растения в пойме реки Чесноковки. *Н.В. Тюкина, С.Р. Шиш* 153

Способы подготовки семени авокадо к посадке в домашних условиях. *В.Е. Уляшова* 154

Оценка состояния воды озера Колыванского Змеиногорского района Алтайского края в местах с разной антропогенной нагрузкой с помощью полевой лаборатории исследования водоемов «НКВ-Рм». *Я.В. Федотова* 156

Морфологические особенности кипрея узколистного (*Chamaenerion angustifolium*) в климатическом градиенте. *П.А. Чугунов* 158

Оценка эффективности культивирования вёшенки обыкновенной (*Pleurotus ostreatus*) на зерновых субстратах в нестерильных условиях. *Я.А. Шмелева* 159

Микробное разнообразие как индикатор экологического состояния малых рек наукограда Кольцово (на примере реки Забабуриха). *Е.В. Шуман* 161

Оценка устойчивости древесных растений к поражению тканей листа при антропогенном загрязнении. *М.А. Щербакова* 163

Сведения об авторах – представителях организаций, работающих с юннатами 165

Сведения об авторах – юннатах 166

Научное издание

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ЮННАТСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, 14SRC2026

Тезисы докладов

Выпуск подготовлен информационно-издательским отделом ИЦиГ СО РАН

Федеральный исследовательский центр «Институт цитологии и генетики
Сибирского отделения Российской академии наук»
630090, Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 10


108 ЛЕТ ЮННАТСКОМУ ДВИЖЕНИЮ
108
2026